



**RUI PEDRO
CORREIA SANTOS**

**A integração das TIC no ensino de Matemática do
1.ºCEB – distrito de Aveiro**



**RUI PEDRO
CORREIA SANTOS**

**A integração das TIC no ensino de Matemática do
1.ºCEB – distrito de Aveiro**

Relatório final apresentado à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ensino do 1.º e 2.º Ciclo do Ensino Básico, realizado sob a orientação científica da Doutora Teresa Bixirão Neto, Professora Auxiliar do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro.

o júri

Presidente

Professor Doutor Rui Marques Vieira
Professor Auxiliar, Universidade de Aveiro

Doutora Vânia Neves Marques Carlos
Bolsista de Pós-Doutoramento, Universidade de Aveiro

Professora Doutora Maria Teresa Bixirão Neto
Professora Auxiliar, Universidade de Aveiro

agradecimentos

À Professora Doutora Teresa Bixirão Neto.

Aos professores da Universidade de Aveiro, em especial a Rui Marques Vieira, Teresa Bixirão Neto, António Vítor Carvalho e Manuel Rodrigues.

A Joaquim Pinto e Vânia Carlos, da Universidade de Aveiro.

Aos professores cooperantes Marina Carvalhosa, Raquel Costa, Graça Teiga, Rui Pinheiro e, em especial, Ana Paula Gonçalves.

Aos professores participantes.

À amiga Catarina Silva.

A todos os amigos e colegas de turma.

Aos meus pais Manuel e Maria.

Aos meus irmãos Vítor, Filipe, Miguel e Nuno.

À minha esposa Helena.

A todos, o meu agradecimento...

palavras-chave

1.º Ciclo do Ensino Básico, Matemática, Tecnologias da Informação e Comunicação

resumo

Com o passar dos tempos, as sociedades tornaram-se cada vez mais complexas e competitivas, devido ao aparecimento das Tecnologias da Informação e Comunicação. De facto, atualmente as TIC são dominadas pelos mais jovens, que nelas revem grande parte dos seus interesses. Em oposição, a disciplina de Matemática revela-se menos atrativa, tal como evidenciam os resultados escolares dos ensinos Básico e Secundário. Neste sentido, o presente estudo teve como finalidade aferir a integração das TIC na Matemática do 1.º CEB.

Por conseguinte, foram definidas quatro questões de investigação: Que conhecimentos possuem os professores do 1.º CEB em TIC? Será que os professores do 1.º CEB apresentam disponibilidade para frequentar formação específica que lhes permita aplicar as TIC em Matemática? Quais são as atitudes dos professores do 1.º CEB relativamente às TIC? Que utilização das TIC referem fazer os professores do 1.º CEB na disciplina de Matemática?

A metodologia utilizada é de natureza quantitativa, baseada num plano de investigação não experimental, no qual foi aplicado um inquérito por questionário de administração direta, a uma amostra não probabilística, composta por cem professores titulares de turma das escolas do 1.º CEB do distrito de Aveiro.

Os resultados obtidos evidenciaram que os professores não estão preparados para diversificar os recursos e estratégias de ensino e aprendizagem utilizando as TIC, destacando-se a falta de conhecimentos em *software* específico de Matemática. No entanto, salientam-se as atitudes positivas face às TIC, assim como a motivação para frequentar formação específica, que lhes permita aplicar as TIC em Matemática. De facto, a chave para a integração das TIC na Matemática do 1.º CEB poderá passar pela frequência de formação com elevada qualidade, mediada pela Associação de Professores de Matemática, Sociedade Portuguesa de Matemática e Universidades.

Keywords

Primary school, Mathematics, Information and Communication Technologies

abstract

With the passage of time, societies have become more complex and competitive with the emergence of the Information and Communication Technologies (ICT). Nowadays, ICT are mastered by the younger, that have in that area many of their interests. And, as demonstrated by the academic achievement in primary and secondary school, mathematics has become less attractive. Subsequently, the purpose of this study was to assess the integration of ICT in elementary mathematics.

Four research questions were defined: What skills have elementary teachers in ICT? Do elementary teachers have the availability to attend specific training that enables them to apply ICT in mathematics? What is the position of elementary teachers regarding ICT? What use of ICT elementary teachers make of in mathematics?

The methodology used is quantitative research method, based on a non-experimental research plan, to which was applied a questionnaire of direct administration to a non-probabilistic sample, composed by a hundred teachers of Aveiro Primary schools.

The results showed that teachers are not prepared to diversify resources and teaching and learning strategies with the use of ICT, in particular, the lack of knowledge in specific software for mathematics. However, there are some positive attitudes towards ICT, such as the motivation to attend specific training that enables them to apply the ICT in mathematics. Indeed, the key to integrate ICT in elementary school mathematics may involve the attendance of high quality training, mediated by the Mathematics Teachers Association, the Portuguese Society of Mathematics and Universities.

Índice

Índice.....	vii
Índice de Figuras.....	viii
Índice de Tabelas	ix
Índice de Gráficos	x
Lista de Apêndices	xii
Lista de Abreviaturas.....	xiii
CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	1
1.1. Importância e contexto de estudo	1
1.2. Finalidade do estudo e questões de investigação	5
CAPÍTULO 2 – ENQUADRAMENTO TEÓRICO	7
2.1. Sociedade da informação e do conhecimento	7
2.2. Analfabetismo digital	10
2.3. O reconhecimento das TIC no ensino – programas implementados	12
2.4. As TIC no ensino da Matemática do 1.º CEB	15
2.5. Atitude do professor face às TIC	20
2.6. Aposta na formação docente.....	23
CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA.....	27
3.1. Natureza da investigação	27
3.2. Participantes	28
3.3. Técnica e instrumento de recolha de dados.....	30
3.4. Fases de implementação	32
CAPÍTULO 4 - RESULTADOS	35
4.1. Conhecimentos em TIC.....	35
4.2. Necessidades de formação em TIC	41
4.3. Atitudes dos professores face às TIC.....	42
4.4. Utilização das TIC	44
CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES	67
5.1. Síntese conclusiva dos resultados.....	67
5.2. Limitações do estudo	71
5.3. Considerações finais.....	72
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	77

Índice de Figuras

Figura 1 - O referencial TPACK	24
Figura 2 - Concelhos representados na amostra	28

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Sexo dos professores inquiridos	29
Tabela 2 - Distribuição da amostra por idades	29
Tabela 3 - Distribuição da amostra por habilitações académicas	29
Tabela 4 - Distribuição da amostra por tempo de serviço	30
Tabela 5 - Distribuição da amostra por situação contratual	30
Tabela 6 - Processo de aquisição de conhecimentos em TIC.....	37
Tabela 7 - Conteúdos abordados pelos professores durante as formações	38
Tabela 8 - Caracterização dos conhecimentos dos professores em TIC	39
Tabela 9 - Atitudes positivas dos professores face à utilização das TIC	43
Tabela 10 - Atitudes negativas dos professores face à utilização das TIC	44
Tabela 11 - Utilização semanal que os professores fazem das TIC.....	45
Tabela 12 - Regularidade de utilização das TIC em contexto de sala de aula	59

Índice de Gráficos

Gráfico 1 – Perceção dos conhecimentos dos professores em TIC tendo em conta a definição dada inicialmente	36
Gráfico 2 - Professores que já tiveram formação específica em conteúdos matemáticos	38
Gráfico 3 - Conhecimentos dos professores acerca do Ambiente Windows e utilitários	40
Gráfico 4 - Conhecimentos dos professores acerca de software específico de Matemática	40
Gráfico 5 - Interesse dos professores em frequentar ações de formação nas áreas que entendem não dominar	41
Gráfico 6 - Utilização que os professores fazem das TIC no decorrer das aulas	45
Gráfico 7 - Utilização que os professores fazem das TIC a nível pessoal	46
Gráfico 8 - Utilização que os professores fazem das TIC na pesquisa de material para as aulas	47
Gráfico 9 - Utilização que os professores fazem das TIC no desenvolvimento de atividades com os alunos.....	47
Gráfico 10 - Utilização que os professores fazem das TIC no decorrer das aulas em função da idade	48
Gráfico 11 - Utilização que os professores fazem das TIC para uso pessoal em função da idade	49
Gráfico 12 - Utilização que os professores fazem das TIC na pesquisa de material para as aulas em função da idade	50
Gráfico 13 - Utilização que os professores fazem das TIC no desenvolvimento de atividades com os alunos em função da idade	51
Gráfico 14 - Utilização que os professores fazem das TIC no decorrer das aulas em função do género.....	52
Gráfico 15 - Utilização que os professores fazem das TIC para uso pessoal em função do género	52
Gráfico 16 - Utilização que os professores fazem das TIC na pesquisa de material para as aulas em função do género	53
Gráfico 17 - Utilização que os professores fazem das TIC no desenvolvimento de atividades com os alunos em função do género	54

Gráfico 18 - Utilização que os professores fazem das TIC no decorrer das aulas em função do tempo de serviço	55
Gráfico 19 - Utilização que os professores fazem das TIC para uso pessoal em função do tempo de serviço	56
Gráfico 20 - Utilização que os professores fazem das TIC na pesquisa de material para as aulas em função do tempo de serviço	57
Gráfico 21 - Utilização que os professores fazem das TIC no desenvolvimento de atividades com os alunos em função do tempo de serviço	58
Gráfico 22 - Regularidade de utilização que os professores fazem dos diferentes sistemas operativos	60
Gráfico 23 - Regularidade de utilização que os professores fazem dos programas utilitários do sistema operativo Windows	61
Gráfico 24 - Regularidade de utilização que os professores fazem da Internet	61
Gráfico 25 - Regularidade de utilização que os professores fazem de software específico de Matemática.....	62
Gráfico 26 - Regularidade de utilização que os professores fazem da plataforma Moodle	62
Gráfico 27 - Regularidade de utilização que os professores fazem dos quadros interativos	63
Gráfico 28 - Regularidade de utilização que os professores fazem das ferramentas da Web 2.0	63
Gráfico 29 - Regularidade de utilização que os professores fazem das TIC em diferentes tarefas no ensino da Matemática.....	64
Gráfico 30 - Motivos que os professores apresentam para a não utilização das TIC nas aulas de Matemática.....	65
Gráfico 31 - Tipo de apoio que os professores entendem que os levaria a usar mais as TIC nas aulas de Matemática	66

Lista de Apêndices

Apêndice A - Questionário “A integração das TIC nas aulas de Matemática do 1.º CEB”	85
Apêndice B - Pedido de autorização à DGE para a aplicação do questionário (Nota metodológica)	91
Apêndice C – Aprovação do pedido de autorização para passagem de inquérito pela DGE	94
Apêndice D – Pedido para aplicação do questionário às direções dos agrupamentos (correio eletrónico).....	96
Apêndice E – Declaração de orientação.....	97

Lista de Abreviaturas

APM – Associação de Professores de Matemática

ME – Ministério da Educação

NCTM – National Council of Teachers of Mathematics

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

PTE – Plano Tecnológico da Educação

SIC – Sociedade da Informação e do Conhecimento

CNEB – Currículo Nacional do Ensino Básico

1.º CEB - Primeiro Ciclo do Ensino Básico

UFCD – Unidades de Formação de Curta Duração

UC – Unidades Curriculares

FA – Frequência Absoluta

WWW – World Wide Web

Moodle – Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment

PPS B1 e B2 – Prática Pedagógica B1 e B2

“À medida que as civilizações e a tecnologia avançam, as nossas vidas tornam-se mais dependentes da Matemática”.

Aharoni (2008, p.19)

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

Neste capítulo salienta-se a importância e o contexto do estudo, evidenciando a necessidade de aproximar a escola e as TIC, como forma de melhorar os resultados na disciplina de Matemática, uma vez que testes nacionais e internacionais revelam que os alunos portugueses apresentam baixos níveis de desempenho. Por outro lado, revela-se a posição da NCTM, da APM e do próprio Ministério da Educação, cujas orientações vão no sentido de promover a utilização de tecnologias em Matemática. Para além disso, é indicada a finalidade do estudo, na qual são enumeradas as questões de investigação e os objetivos prementes.

1.1. Importância e contexto de estudo

A necessidade de promover a aproximação entre a escola e as TIC compreende a ideia de que a escola de hoje não deve ficar indiferente à Sociedade da Informação e do Conhecimento (SIC). Neste sentido urge construir um ambiente de aprendizagem que, seguindo os pressupostos referidos, contribua para melhorar os processos de ensino e aprendizagem na disciplina de Matemática, tendo como plataforma de interação a tecnologia.

Contudo, o caminho para a SIC implica a alteração dos métodos tradicionais de ensino e de aprendizagem, para a qual é crítica a existência de ferramentas e de materiais pedagógicos e de conteúdos adequados (GEPE-ME, 2008, p.11).

De facto, utilização da tecnologia em contexto educativo implica a criação de novos espaços de construção do conhecimento, confrontando os alunos com “abordagens multidisciplinares que os preparem para lidar com as incertezas de um mundo global em que aprendizagem e o conhecimento são os melhores instrumentos para a inserção na sociedade (Coutinho & Júnior, 2008, p. 2).

Prensky (2001) classifica os atuais alunos como autênticos “nativos digitais”, que respiram tecnologia e habitualmente dominam as ferramentas. Tal facto levou a que nos últimos anos se criassem importantes programas que permitiram a transformação das escolas, que substituíram os velhos recursos por novos recursos tecnológicos, na tentativa de aproveitar a motivação dos alunos.

No domínio dos equipamentos e infraestruturas assiste-se, desde 2005, ao desenvolvimento de um Plano Tecnológico para tentar recuperar o “atraso científico e

tecnológico” (PT, 2005, p. 25). Este plano procura articular um conjunto de políticas “que visam estimular a criação, difusão e uso do conhecimento, como alavanca para transformar Portugal numa economia dinâmica e capaz de se afirmar na economia global” (PT, 2005, p. 3).

Na educação, um dos maiores projetos lançados foi o PTE, o qual Reis (2008) considerou como um programa muito ambicioso, cujo objetivo principal era colocar Portugal entre os cinco países europeus mais avançados em matéria de modernização tecnológica das escolas até 2010. Também Silva e Pereira (2011, p. 4) salientam o esforço do Ministério da Educação (ME) “reforçando as intenções de encarar a tecnologia enquanto vetor essencial de desenvolvimento e base de construção da SIC”.

Face a todos os esforços descritos, na atualidade, o professor trabalha numa sala de aula que apela à criatividade didática e à construção de ferramentas cognitivas que podem facilitar e estimular as aprendizagens. Este mesmo facto pode ser constatado durante as intervenções em PPS B1 e B2, nas quais se verificou uma maior participação e interesse dos alunos, sempre que se aliou a Matemática às TIC.

Apesar de as escolas se encontrarem apetrechadas com recursos TIC, este facto, por si só, não significa que estes sejam aplicados com a devida eficácia. Para Silva (2003, p.1) “é preciso reconhecer que a tecnologia está ainda demasiado arredada do dia-a-dia da escola”. Neste campo, alguns autores encontram contradições na atuação dos professores ao afirmarem que:

“a very high 86% [European Teachers] state that pupils are more motivated and attentive when computers and the Internet are used in class. However, in some countries there is a substantial number of teachers (overall 1/5 of European teachers), who deny that there is much of a pedagogical advantage of computer use in class” (Balanskat, Blamire & Kefala, 2006, p. 7).

Outros investigadores referem que:

“os professores não parecerem estar conscientes de uma abordagem curricular centrada no aluno, com ênfase em práticas individualizadas e diferenciadoras, nem parecem preocupar-se com abordagens construtivistas que usam as TIC para enfatizar metodologias abertas, trabalho de projeto, atividades autónomas e de investigação, isto é, um

contexto privilegiado para explorar o potencial pedagógico TIC” (Peralta & Costa, 2007, citado em F. A. Antunes, 2012, p. 39).

De facto, parece evidente que os professores não exploram possíveis ambientes de aprendizagem, em que a tecnologia poderia servir de ferramenta para que o currículo se centrasse no aluno, proporcionando aprendizagens significativas (Jonassen, 2007).

A realidade é que estudos internacionais (PISA 2003, 2006, 2009, 2012) revelam resultados pouco animadores em relação ao desempenho dos alunos portugueses na Matemática, situando-os sempre abaixo da média global dos outros países. Ainda assim, os resultados evidenciam melhorias, uma vez que *“between 2003 and 2012 Italy, Poland and Portugal increased the share of top performers and simultaneously reduced the share of low performers in mathematics”* (OECD, 2013, p.17).

Em termos nacionais, as Provas de Aferição e os Exames Nacionais também patenteiam resultados baixos na Matemática, verificando-se lacunas nos conhecimentos mais elementares da disciplina. Com estes resultados “é necessário alterar o panorama, uma vez que a Matemática dos níveis elementares constitui um alicerce para a construção do conhecimento matemático futuro e é fundamental não comprometer as aprendizagens dos alunos” (Mamede, 2008, citado em P. G. Ferreira, 2009, p. 20). No mesmo sentido, a Matemática desempenha um papel fulcral na sociedade atual, pois “à medida que as civilizações e a tecnologia avançam, as nossas vidas tornam-se mais dependentes da Matemática” (Aharoni, 2008).

Segundo o National Council of Teachers of Mathematics (2007), a Matemática tem, necessariamente, de se adaptar à sociedade do século XXI para garantir que todos os alunos tenham acesso a “um ensino de Matemática estimulante e de elevada qualidade”, tornando-se necessário “(...) criar salas de aulas onde os alunos, das mais variadas origens e com mais diversas competências, possam trabalhar com professores experientes, aprendendo e compreendendo importantes noções Matemáticas, em ambientes equitativos, desafiadores, apoiados e tecnologicamente equipados para o século XXI” (NCTM, 2007, citado em P. Ferreira, 2009, p.19).

De facto, a tecnologia apresenta-se como uma das ferramentas que pode apoiar a aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Neste âmbito a NCTM têm ratificado a importância do uso da tecnologia na Matemática, através do princípio da tecnologia, em que “a tecnologia é essencial no ensino e na aprendizagem da Matemática; influencia a

Matemática que é ensinada e melhora a aprendizagem dos alunos” (NCTM, 2007, citado em P. Ferreira, 2009, p.20).

O uso das TIC na Matemática também é salientado nas “Metas de Aprendizagem”, um documento de referência no ensino português. Neste documento são identificadas as competências que os alunos devem adquirir, evidenciando a efetiva concretização das aprendizagens para cada área, bem como as aprendizagens transversais preconizadas no Currículo Nacional do Ensino Básico (CNEB). De acordo com este pressuposto, o desenvolvimento das Metas de Aprendizagem na área das TIC no Primeiro Ciclo do Ensino Básico (1.º CEB) foi pensado em articulação com as restantes áreas e numa perspetiva transversal, permitindo assim, trabalhar as TIC enquanto “estratégia de desenvolvimento individual dos alunos, quer numa perspetiva instrumental/operacional, quer (...) numa perspetiva de desenvolvimento pessoal e social” (Ministério da Educação, 2010).

No mesmo documento, relativamente à área das TIC, pretende-se que no final do 1.º CEB, o aluno seja capaz de: i) utilizar recursos digitais *on-line e off-line* para pesquisar, selecionar e tratar a informação, de acordo com os objetivos definidos e as orientações fornecidas pelo professor; ii) comunicar e interagir com outras pessoas, usando, com o apoio do professor, ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona e respeitando as regras de conduta subjacentes; iii) desenvolver, com o apoio e orientação do professor, trabalhos escolares com recurso a ferramentas digitais fornecidas, para representar conhecimentos, ideias e sentimentos; iv) adotar comportamentos elementares de segurança na utilização das ferramentas digitais fornecidas, respeitando os direitos de autor.

No entanto, apesar das indicações sugeridas, tanto pela NCTM como pelo ME, há outros fatores a ter em conta para que o uso das TIC em Matemática, no 1.º CEB, seja uma realidade. Neste aspeto, a NCTM (2008) considera que

“ensinar bem Matemática é uma tarefa complexa, e não existem receitas fáceis (...) ensinar bem Matemática envolve a criação, o enriquecimento, a manutenção e a adaptação do ensino de modo atingir os objetivos matemáticos, a captar e a manter o interesse dos alunos e a envolvê-los na construção ativa do conhecimento matemático” (Citado em P. Ferreira, 2009, p. 21).

Mas estarão os nossos professores bem preparados, capacitados e sensibilizados para assumir uma Matemática utilizando tecnologias?

Quanto aos professores é de extrema importância a dimensão da formação na área tecnológica. Segundo Jonassen (2007, p.20) a forma como se utiliza a tecnologia na escola deve sofrer uma alteração, pois esta deve ser um parceiro no processo educativo, o que exige o domínio das ferramentas tecnológicas. A este respeito, Fullan e Hargreaves (2001) referem que “por mais nobres, sofisticadas e iluminadas que possam ser as propostas de mudança e de aperfeiçoamento, elas não terão quaisquer efeitos se os professores não adotarem na sua própria sala de aula e não a traduzirem em práticas de ensino eficazes” (Citados em C. Alves, 2012, p. 40).

Por outro lado, Costa, J. et al. (2009), abordam uma questão fundamental neste processo, afirmando que as razões para a não utilização das TIC pode assentar, sobretudo, na falta de conhecimento revelada pelos professores. Os autores reconhecem, ainda, que o uso pedagógico das TIC é limitado e requer investimento ao nível da formação dos professores para a sua utilização efetiva (p. 5624).

Esta preocupação já havia sido salientada por Moreira et al. (2004), pois os autores consideravam a reformulação do modelo de funcionamento da formação de professores na área das TIC, ao nível da formação contínua, da formação inicial e da integração no sistema de avaliação de professores da certificação das suas competências na área das TIC.

No mesmo sentido, Crato (2007) salienta que “é bom usar tecnologia, mas é perigoso deslumbrarmo-nos e julgar que vão resolver os problemas básicos do ensino”, evocando que “o problema, como é óbvio, não está na tecnologia mas na maneira como ela é utilizada” (Citado em P. Ferreira, 2009, p. 21).

Por todos os pontos focados e por todas as questões intrínsecas ao tema salienta-se a pertinência e a necessidade de aprofundar conhecimentos, no sentido de aferir a possibilidade de integração das TIC no ensino da Matemática, através da realização deste estudo investigativo.

1.2. Finalidade do estudo e questões de investigação

A partir do que foi exposto no ponto anterior, o presente estudo visa recolher informação que permita caracterizar os conhecimentos dos professores que lecionam a Matemática do 1.º CEB, no distrito de Aveiro, em TIC. Para isso, torna-se importante

estudar os seus conhecimentos em TIC, as suas necessidades de formação em TIC, as atitudes que revelam perante as TIC e a utilização que fazem das TIC.

Assim, a recolha de informação junto da população de professores do 1.º CEB prende-se com o reconhecimento de que a modernização da sociedade e do ensino originou uma necessidade de atualização de métodos e práticas pedagógicas dos docentes, nos níveis de ensino iniciais. Este reconhecimento deverá fazer com que os docentes fomentem a utilização das TIC, enquanto recursos mais atrativos e dinâmicos para os alunos, numa disciplina como a Matemática, que tendencialmente está associada a um maior grau de dificuldade e insucesso.

Tendo em conta as finalidades de estudo enumeradas, as questões de investigação a que se pretende dar resposta são:

- Que conhecimentos possuem os professores do 1.º CEB em TIC?
- Será que os professores do 1.º CEB apresentam disponibilidade para frequentar formação específica que lhes permita aplicar as TIC em Matemática?
- Quais são as atitudes dos professores do 1.º CEB relativamente às TIC?
- Que utilização das TIC referem fazer os professores do 1.º CEB na disciplina de Matemática?

CAPÍTULO 2 – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

No enquadramento teórico do estudo procurou-se evidenciar os referenciais que pauteiam este trabalho investigativo. Assim, no capítulo 2 procura-se compreender a sociedade atual, enquanto sociedade ligada à tecnologia, à informação e à escola, assim como o novo conceito emergente de analfabetismo digital. Para além disso, são apontados os programas implementados nas escolas portuguesas que, nos últimos anos, permitiram o equipamento tecnológico das salas de aula, os currículos nacionais vigentes, as diretrizes das associações de Matemática e o modo como as TIC se podem integrar no ensino da disciplina. Por fim, dá-se conta do estado da formação de professores, enquanto elemento fundamental para implementar metodologias com recurso às TIC.

2.1. Sociedade da informação e do conhecimento

Ao longo dos anos e, principalmente após a II Guerra Mundial, ocorreram diferentes transformações tecnológicas, tais como, o aparecimento do computador pessoal, no final dos anos 70, a mundialização da Internet, entre os anos 80 e 90, e a transformação do computador pessoal num “computador coletivo”, conectado ao ciberespaço (Lemos, 2004, citado em A. Silva, 2013, p.12). Estas alterações consolidaram-se, no início do século XXI, através da informatização da sociedade e da generalização do uso da Internet, factos que contribuíram para o desenvolvimento de uma sociedade da informação e do conhecimento.

A evolução ocorreu de tal forma rápida, que “hoje em dia estamos perante as autoestradas da informação e a bicicleta transformou-se em motocicleta de todo o terreno, pelo que há uma descentralização da informação. Antigamente o conhecimento estava concentrado, hoje está distribuído e amanhã estará conectado” (Battro & Denham, 1997).

A alteração que se sentiu nas questões práticas de acesso à informação, também se fez sentir sob o ponto de vista teórico e, especificamente, ao nível da terminologia. Durante muitos anos falava-se no computador. Mais tarde, com o relevo que os periféricos obtiveram (impressoras, plotters, scanners, etc.), começou a falar-se em Novas Tecnologias de Informação (NTI). Com a associação entre informática e telecomunicações generalizou-se o termo Tecnologias de Informação e Comunicação

(TIC). “Qualquer das designações é redutora, porque o que é importante não é a máquina, nem o facto de lidar com informação, nem o de possibilitar a sua comunicação à distância em condições francamente vantajosas. Mas não há, por enquanto, melhor termo para designar estas tecnologias” (Ponte, 2000, p. 63).

Ao falar-se das TIC consideram-se todos os meios audiovisuais e informáticos, os quais englobam, segundo Ponte (2002, p.2), “tanto um meio fundamental de acesso à informação (Internet, bases dados), como um instrumento de transformação da informação e de produção de nova informação (seja ela expressa através de texto, imagem, som, dados, modelos matemáticos ou documentos multimédia e hipermédia).”

Na verdade, com o desenvolvimento da tecnologia e da informação, a sociedade e a cultura estão em contínua adaptação. De facto, exigem-se novas competências aos cidadãos em aspetos fundamentais como o acesso ao mundo do trabalho e da cultura e, nesta perspetiva, as TIC são vistas como indispensáveis para a sociedade atual, uma vez que os seus ramos de atividade estão distribuídos por todos os setores, possibilitando a gestão, organização e o fomento da atividade económica e social.

No mesmo sentido, a mudança tecnológica produziu uma inquestionável metamorfose na sociedade moderna, em que o desenvolvimento social está determinado e afetado pela quantidade de informação e comunicação que se estabelece (López & Espinoza, 2012). Neste contexto, Manuel Castells (2002) destaca as principais características deste novo paradigma visando entender a base material desta nova sociedade, que fazem emergir novos espaços para a busca e partilha de informações: i) a informação é a sua matéria-prima; ii) capacidade de penetração dos efeitos das novas tecnologias; iii) lógica de redes; iv) flexibilidade; v) convergência de tecnologias específicas para um sistema altamente integrado.

Face a todas estas transformações, o contexto escolar não está imune e é desafiado constantemente por uma sociedade cada vez mais tecnológica, que emerge à escala global. Neste sentido, uma escola que não integre os novos meios informáticos corre o risco de se tornar obsoleta, tornando-se extensível a todos os agentes educativos um esforço e uma mudança de mentalidade, no sentido de estimularem a relação entre a tecnologia e a educação (Paiva, 2002).

Esta preocupação tem sido alvo de diversas reflexões, no entanto, a maior quota converge para o sentido de que “a escola tem de acompanhar as mudanças e facilitar uma aprendizagem em rede de modo a alargar (...) os espaços e os momentos de aprendizagem, multiplicando as fontes e os recursos para aprender, derrubando muros e

accedendo de forma rápida à informação, estendendo as suas redes pessoais e grupais de comunicação e partilha, multiplicando os nós das tradicionais redes de aprendizagem” (Costa, 2008).

De facto, a tecnologia veio proporcionar novas formas de comunicação e de pesquisa de informação, principalmente devido à Internet, através da World Wide Web (WWW). Para Lévy (2000) esta relação promove a reflexão entre os sistemas de educação e as potencialidades da tecnologia e realça que as competências adquiridas pelo homem no início do seu percurso profissional estarão obsoletas já no meio da carreira, dada a velocidade e a perícia de acesso à informação. Constata, ainda, uma nova natureza de trabalho, que assenta no modo como aprendemos, transmitimos os saberes e produzimos o conhecimento. Assim, as tecnologias introduzem novas formas de acesso à informação e ampliam as funções cognitivas do homem como a memória, a imaginação e estimulam novos estilos de raciocínio e conhecimento.

Face ao exposto, a sociedade da informação e do conhecimento exige uma nova atitude para com as TIC e, portanto, os sistemas de ensino contemporâneos têm de saber agilizar os processos de ensino, articulando a procura do saber com os meios tecnológicos disponíveis. De facto, esta ideia já havia sido desvendada por Delors et al. (1996) ao refletir que o impacto das novas tecnologias ligadas ao desenvolvimento das redes informáticas vai-se ampliar muito rapidamente a todo o mundo e que o desenvolvimento das tecnologias pode criar um ambiente cultural e educativo suscetível de diversificar as fontes do conhecimento e do saber.

De acordo com esta premissa, a educação do século XXI deve considerar a importância da integração das tecnologias nos sistemas de ensino e perceber o papel que esta desempenhará no crescimento e formação das gerações futuras, enquanto cidadãos ativos, participativos e integrados numa sociedade cada vez mais globalizada. Por outro lado, aos sistemas de ensino caberá a responsabilidade de desenvolver mecanismos que mobilizem os diversos atores para um ensino desprendido das orientações tradicionais e ancorado em pedagogias dinâmicas e estimulantes. No entanto, esta ideia exige ponderação, pois “a construção de verdadeiras sociedades do conhecimento, a importância da educação e do pensamento crítico não nos podem fazer perder o interesse por fontes do conhecimento tradicional, como a imprensa escrita, a rádio, a televisão e, acima de tudo, a escola. Antes da necessidade de ter computadores e acesso à Internet, a maioria das pessoas no mundo precisa de livros, manuais escolares e de professores” (Bindé, 2005, p.22).

Apesar de todas as reflexões emergentes, hoje em dia exige-se um ensino diferente, criativo, mais participado e que, sobretudo, valorize a procura do conhecimento e, nesse sentido, o ensino deve ser capaz de “integrar todos os seus membros e de promover novas formas de solidariedade, envolvendo tanto as gerações do presente como as do futuro” (Bindé, 2005, p.23).

A escola não deve negar o seu papel na sociedade da informação, da tecnologia e do conhecimento, pois surge como um espaço privilegiado na promoção deste relacionamento, percebendo a dificuldade de gerir toda a informação, de modo a que qualquer cidadão seja capaz de a seleccionar, organizar e utilizar em benefício da sua propriedade intelectual. A este respeito, Castells (2002) sublinha a importância da escola na “aquisição de capacidade intelectual necessária para aprender a aprender durante toda a vida, obtendo informação armazenada digitalmente, recombina-a e utilizando-a para produzir conhecimento para o objetivo desejado em cada momento” (p. 320).

Na atualidade verifica-se a crescente divulgação e uso dos meios informáticos nos mais diversos sectores da sociedade portuguesa, aumentando a responsabilidade da escola, dado que terá de repensar e promover o uso da tecnologia, em benefício de um ensino que atraia os alunos, dotando-os de competências essenciais à plena integração.

Todas as ideias referidas anteriormente reforçam a ideia de que urge “fazer da escola um lugar mais atraente para os alunos e fornecer-lhes as chaves para uma compreensão verdadeira da sociedade da informação e do conhecimento, na qual a escola tem de passar a ser encarada como um lugar de aprendizagem em vez de um espaço onde o professor se limita a transmitir o saber ao aluno; deve tornar-se num espaço onde são facultados os meios para construir o conhecimento, atitudes e valores e adquirir competências” (MSI, 1997, p. 43).

2.2. Analfabetismo digital

Ao longo do ponto anterior deste trabalho foi vincada a ideia da existência de uma nova sociedade da informação e do conhecimento, intimamente ligada às tecnologias e à escola. De facto, a generalização das tecnologias pela sociedade subentende a necessidade de aquisição de conhecimentos, sob pena de exclusão da própria sociedade.

Para Mendonça e Miranda (2006), na sociedade caracterizada como sociedade da informação e do conhecimento, o avanço tecnológico tem afetado não só o contexto educativo, mas também as condições culturais, sociais e económicas, com destaque para o mundo laboral. Neste campo, destaca-se a relação existente entre o desenvolvimento tecnológico e a oferta de trabalho atual, que exige o forte domínio das TIC, assim como o facto de que, em contexto profissional, os empregadores dão preferência aos indivíduos cujos conhecimentos em TIC são mais avançados, excluindo aqueles que mostram ser digitalmente analfabetos.

Todas as exigências descritas anteriormente são transversais aos setores de atividade, principalmente à escola que é o local onde todas estas competências podem ser desenvolvidas. Esta ideia é suportada por Bartolomé (2002) ao entender que “la enseñanza y el aprendizaje se deben convertir en un proceso continuo de traducción de lenguajes, códigos y canales, del visual al verbal, del audiovisual al escrito, y viceversa. La comunicación se enriquece, los conocimientos se consolidan, la información que se adquiere fuera del aula se integra en la que es trabajada dentro” (p. 25). Bartolomé fundamenta, ainda, que o constante desenvolvimento da ciência comporta três níveis de consequências para a escola: (i) obrigatoriedade de atualização permanente; (ii) novas formas de organização; (iii) e acesso à informação.

Assim, as reflexões de Mendonça, Miranda e Bartolomé evidenciam uma preocupação para com a sociedade em geral, que se traduz no insucesso que pode derivar do desconhecimento dos processos digitais.

De resto, o próprio conceito de analfabetismo que tem vindo a ser descrito apresenta uma evolução, pois já não se considera analfabeto o indivíduo que desconhece o alfabeto. Atualmente considera-se analfabeta a pessoa que mesmo conseguindo ler, não consegue interpretar textos. Do mesmo modo, ao nível das tecnologias, o analfabeto corresponde à pessoa que mesmo sabendo ler e escrever, não será capaz de interpretar ou lidar com a linguagem digital (Silvestre, 2004).

Durante a última década tem surgido o debate acerca da exclusão digital. De acordo com Bellini, P., Giebelen, E. e Casali, R. (2010), a utilização de termos para descrever a dificuldade de acesso e uso das TIC varia entre “exclusão digital” e “desigualdades digitais”. Para além disso, os autores propõem o termo “limitações digitais” para descrever os constrangimentos ao nível de acesso, processamento cognitivo e comportamento perante as ferramentas tecnológicas (Citados em J. Pessoa, p. 26).

De facto, considerando o fluxo de conhecimento que é gerado e transmitido atualmente nas redes de informação, a “alfabetização informática” torna-se uma exigência. No entanto, a questão adquire maior importância uma vez que as “limitações digitais” associadas ao “analfabetismo digital” podem ser um entrave ao acesso de informação, à cultura e ao desenvolvimento pessoal, profissional e social. Na base desta exclusão poderão estar atitudes individuais tomadas face às TIC e, por isso, haverá pessoas que serão excluídas, porque mostrarão resistência, outras, desinteresse e outras sentirão como se “um abismo” se aproximasse delas (Silvestre, 2004, p. 34).

A ideia de que é necessário realizar uma forte aposta no desenvolvimento de competências da sociedade tem vindo a ganhar força. No entanto, o investimento tecnológico, por si só, não é suficiente, tornando-se necessário democratizar o acesso à informação e desenvolver o acesso do cidadão a espaços virtuais, para entrar na vasta rede de informação digital (Mendonça & Miranda, 2006). Neste aspeto, é fundamental o ensino assumir um papel de destaque nessa aldeia global, para suprir os perigos de exclusão digital e manter a coesão social.

2.3. O reconhecimento das TIC no ensino – programas implementados

De modo a evitar a exclusão social e a reduzir o analfabetismo digital refletido no ponto anterior, em Portugal, os governos têm vindo a implementar programas para modernizar os estabelecimentos de ensino dos ensinos Básico e Secundário, equipando-os com a mais variada tecnologia e conforto. De facto, a introdução da tecnologia nos sistemas de ensino não foi fácil, algo que já havia sido preconizado no “Relatório Carmona”, no qual é salientado que “não é possível elaborar um projeto tecnológico para a reforma do ensino, mas tão-somente configurar potencialidades tecnológicas de apoio a modificações do sistema educativo” (Carmona, 1985, p. 6 e 7).

Mais recentemente, o papel das TIC no ensino tem sido relevado pelas instâncias superiores, nomeadamente pela APM, NCTM e Ministério da Educação e Ciência, para dar resposta a um novo tipo de alunos que emergiu no século XXI. São alunos que integram a sociedade digital e que a inclusão das tecnologias na escola surge como consequência natural, pois os mais novos além de serem verdadeiros nativos digitais são os principais admiradores da tecnologia (Presnky, 2001).

Outro dado intrigante foi lançado por Buckingham (2008) ao constatar que a maioria das experiências dos jovens com a tecnologia acontece fora da escola, o que

pode proporcionar consequências negativas. Face a esta preocupação, em Portugal surgiram diferentes programas que procuraram integrar as tecnologias nas escolas. Segundo Ponte (2002), a introdução das TIC no sistema educativo português fica marcada pelo Projeto Minerva desenvolvido entre 1985 a 1994 e o Programa Nónio Século XXI, iniciado em 1996.

Mais recentemente, em 2007, teve lugar a implementação do último grande evento denominado de Plano Tecnológico da Educação (PTE), talvez aquele que causou um maior impacto nas escolas. Com o PTE foi assumido o compromisso de modernizar tecnologicamente as escolas, pois “a escola (...) ao ser o pilar da inclusão digital dos alunos portugueses, incentiva, por essa via, a difusão das TIC junto das famílias portuguesas” (resolução do Conselho de Ministros n.º 137/2007). Daí ser importante perceber o que foi feito durante a sua implementação e de que forma os recursos continuam disponíveis para a comunidade educativa, principalmente, em contexto de sala de aula.

O PTE teve por base estudos de diagnóstico promovidos pelo ME e estudos internacionais de referência como modelos de boas práticas, como é o caso de Espanha, Irlanda e Finlândia, sobretudo no que diz respeito à modernização e utilização da tecnologia. Durante o estudo foram analisadas as infraestruturas tecnológicas das escolas e as práticas promovidas para com as TIC (GEPE, 2008).

Os resultados destes estudos evidenciaram a necessidade de modernização tecnológica das escolas portuguesas, através da promoção de um programa de intervenção nacional, articulado entre todos os agentes da comunidade educativa. Para além disso, patentearam a necessidade de executar um programa com linhas orientadoras e objetivos bem definidos, que clarificasse as medidas e meios necessários à sua implementação. O PTE transformou-se em “um plano de criação, difusão, absorção e uso do conhecimento, como alavanca para transformar Portugal numa economia dinâmica e capaz de se afirmar na economia global” (GEPE, 2008).

Com o PTE, o ME definiu alguns objetivos para a modernização da educação: i) garantir o apetrechamento informático das escolas; ii) apoiar o desenvolvimento de conteúdos; iii) apostar na formação de professores em TIC; iv) promover a generalização de portefólios em suporte digital; v) fomentar o desenvolvimento e uso das TIC por cidadãos com necessidades especiais; vi) reforçar a divulgação de boas práticas; vii) promover *open source*, reforçar a privacidade, a segurança e a fiabilidade dos sistemas TIC.

Reis (2008) considerou o PTE como um programa muito ambicioso, cujo objetivo principal era colocar Portugal entre os cinco países europeus mais avançados em matéria de modernização tecnológica das escolas até 2010. Para Silva e Pereira (2011), representou o esforço do Ministério da Educação “reforçando as intenções de encarar a tecnologia enquanto vetor essencial de desenvolvimento e base de construção da Sociedade de Informação e do Conhecimento” (p. 4).

O PTE integrou um conjunto de medidas, das quais se popularizou a “e.iniciativas” que englobou os programas “e.escolas”, “e.oportunidades” e “e.professores”, tendo como objetivo dar o acesso a um computador e a uma ligação de banda larga a baixo custo, de modo a generalizar o acesso à sociedade da informação e do conhecimento (ME, 2007).

Inicialmente, este programa visou públicos distintos, nomeadamente os alunos das “Novas oportunidades”, os professores do ensino Básico e Secundário e os alunos do 10.º Ano. Posteriormente, em 2008, através do programa “e.escolinha”, atingiu os alunos do 1.º ciclo e, mais recentemente, em Fevereiro de 2011, surgiu o programa “e.escola 2.0” com o objetivo de “garantir o acesso às tecnologias de informação, promovendo assim a infoinclusão dos alunos do ensino básico e secundário, dos professores e dos adultos que estejam em programas de formação” (Resolução do Conselho de Ministros n.º 12/2011, p. 700).

Para além do que foi exposto nos parágrafos anteriores, o PTE concentrou outros eixos determinantes para a implementação de uma cultura tecnológica, nomeadamente, através do PTE “Formação”. De facto, foram criadas as condições normativas para a execução de um programa de formação e de certificação de competências TIC para docentes. O projeto “Competências TIC” foi a “pedra angular da estratégia de capacitação dos professores para a inovação das suas práticas pedagógicas com o recurso às tecnologias da informação e da comunicação”, desenvolvendo um sistema de formação e certificação de competências TIC, de modo a reconhecer as competências TIC de pelo menos 90% dos professores (GEPE, 2008, p. vii).

Com o PTE pretendeu-se: i) generalizar práticas de ensino mais inovadoras levando à melhoria das aprendizagens, através da promoção da generalização das competências digitais e das competências pedagógicas com o recurso às TIC dos docentes; ii) disponibilizar aos docentes uma formação TIC articulada e coerente, de modo a integrar-se facilmente no percurso formativo e profissional de cada docente; iii)

reconhecer competências TIC adquiridas fora do quadro jurídico da formação contínua de professores.

A realidade é que, passados poucos anos desde a implementação do PTE, as escolas portuguesas ostentam recursos e equipamentos TIC, que podem permitir alcançar todos os objetivos preconizados no programa. Para além disso é de salientar os esforços do Ministério da Educação, das Câmaras Municipais (nas escolas do 1.º CEB) e dos estabelecimentos de ensino que aproveitaram, em parte, os incentivos financeiros provenientes do Quadro de Referência Estratégica Nacional (QREN). Segundo os dados do Ministério da educação, o PTE envolveu um investimento total de cerca de 400 milhões de euros, o que atesta todo o relevo que lhe foi dado.

2.4. As TIC no ensino da Matemática do 1.º CEB

Com o PTE e mais especificamente com a implementação do seu programa integrante “e.escolinha” pretendeu-se garantir o acesso dos alunos do 1.º CEB a computadores pessoais com conteúdos educativos. Deste modo, procurou-se generalizar o uso do computador e da Internet nas primeiras fases da aprendizagem, bem como, contribuir para a igualdade de acesso. Posteriormente, com o apetrechamento das escolas com ferramentas multimédia (computadores, projetores, quadros interativos, entre outros...), bem como a adesão da maior parte dos alunos ao “e-escolinha”, as TIC constituíram mais uma importante ferramenta ao dispor dos professores no processo de ensino e de aprendizagem.

Alguns autores têm salientado a importância de utilizar as TIC nas diversas áreas curriculares, com especial incidência para a Matemática, uma vez que as TIC dão a possibilidade de ensinar a disciplina de um modo inovador, reforçando o papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, relativizando a importância do cálculo e da manipulação simbólica. Além disso, permitem que o professor dê maior atenção ao desenvolvimento de capacidades de ordem superior, valorizando as possibilidades de realização na sala de aula, de atividades e projetos de exploração, investigação e modelação (Ponte, 1995).

Ainda assim, apesar dos aspetos mencionados favorecerem a implementação das TIC em contexto de sala de aula de Matemática, há outras vertentes que devem ser consideradas, pois são fundamentais no processo escolar. Neste campo devem ser destacadas as orientações curriculares que são dadas pelo Ministério da Educação, pelo

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) e pela Associação de Professores de Matemática (APM).

Em relação ao plano curricular do 1.º CEB, este respeita um modelo de ensino globalizante, normalmente a cargo de um único professor, que acompanha as áreas curriculares disciplinares (Língua Portuguesa, Matemática e Estudo do Meio) e áreas curriculares não disciplinares (por exemplo, o Estudo Acompanhado e Formação Cívica). Neste aspeto, as TIC poderão ser vistas como “formação transdisciplinar”, uma vez que podem articular-se com todas as áreas do conhecimento (Ministério da Educação, 2004).

Todas as competências que os alunos do 1.º CEB deverão alcançar em TIC estão contempladas nas Metas de Aprendizagem, que constituem um documento de referência na “conceção de referentes de gestão curricular para cada disciplina ou área disciplinar, em cada ciclo de ensino, desenvolvidos sequencialmente por anos de escolaridade” (Ministério da Educação, 2010).

De acordo com este pressuposto, o desenvolvimento das Metas de Aprendizagem na área das TIC, no 1.º CEB, foi pensado em articulação com as restantes áreas e numa perspetiva transversal, permitindo assim, trabalhar as TIC enquanto “estratégia de desenvolvimento individual dos alunos, quer numa perspetiva instrumental/operacional, quer (...) numa perspetiva de desenvolvimento pessoal e social” (Ministério da Educação, 2010). Para além disso, pretende-se que no final do 1.º CEB, o aluno seja capaz de: i) utilizar recursos digitais *on-line e off-line* para pesquisar, seleccionar e tratar a informação, de acordo com os objetivos definidos e as orientações fornecidas pelo professor; ii) comunicar e interagir com outras pessoas, usando, com o apoio do professor, ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona e respeitando as regras de conduta subjacentes; iii) desenvolver, com o apoio e orientação do professor, trabalhos escolares com recurso a ferramentas digitais fornecidas, para representar conhecimentos, ideias e sentimentos; iv) dotar comportamentos elementares de segurança na utilização das ferramentas digitais fornecidas, respeitando os direitos de autor.

No mesmo sentido, Dias (2008), refere que ao longo do 1º CEB, os alunos deverão adquirir um conjunto de competências que os tornem capazes de interagir na sociedade de informação: i) aquisição de uma atitude experimental, ética e solidária no uso das TIC; ii) capacidade de utilização consistente do computador como ferramenta de aprendizagem e de criação de conhecimento; iii) desempenho suficiente no

manuseamento do *software* utilitário essencial; iv) capacidade de recolha e seleção de informação, com recurso à Internet; v) atitude crítica e construtiva no tratamento da informação; vi) desenvolvimento de interesse e capacidade de autoaprendizagem e trabalho cooperativo com as TIC; vii) cooperar em grupo para a realização de tarefas; 8) aplicação das suas competências em TIC em contextos diversificados.

No entanto, há autores que defendem a aquisição das competências TIC no trabalho específico realizado na disciplina de Matemática. Por exemplo, Ponte (2000) entende que a resolução de problemas pode adquirir uma nova dimensão com a utilização das TIC em contexto de sala de aula e que os recursos TIC podem constituir-se como uma mais-valia para o ensino da Matemática, em vários aspetos: i) uma mudança importante relativamente às competências de cálculo e de simples manipulação simbólica, que podem ser realizadas agora de forma mais rápida e eficaz; ii) um reforço do papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, permitindo novas estratégias de abordagem dos mais variados problemas; iii) uma atenção redobrada às capacidades intelectuais de ordem mais elevada, que se situam para além do cálculo e da simples compreensão de conceitos e relações Matemáticas; iv) um aumento do interesse pela realização de projetos e atividades de modelação, investigação e exploração pelos alunos, como parte fundamental da sua experiência Matemática; v) uma demonstração prática da possibilidade de envolver os alunos em atividades Matemáticas e significativas, favorecendo o desenvolvimento de atitudes positivas em relação à Matemática e uma visão mais completa da sua verdadeira natureza.

Por outro lado, “as crianças que têm a possibilidade de associar experiências manipulativas diretas à utilização de um programa de computador demonstraram maior competência em operações de classificação e pensamento lógico do que aquelas que apenas tiveram acesso à experiência manipulativa concreta” (Amante, 2007, p. 53).

Para além das indicações curriculares que apontam no sentido de uma necessária implementação das TIC em contexto educativo e de autores que defendem a integração das TIC no trabalho desenvolvido em Matemática, torna-se relevante compreender as indicações das principais associações de Matemática, nomeadamente a NCTM e a APM.

A *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) é a principal e a mais antiga organização em todo o mundo de educação Matemática. Segundo a sua página

disponível na Internet¹, esta organização foi fundada em 1920, nos Estados Unidos da América e conta com mais de cem mil membros. Para além disso, é referido que tem como missão “*support teachers to ensure equitable mathematics learning of the highest quality for all students through vision, leadership, professional development, and research.*”

Ao longo do tempo tem sido visível o esforço e preocupação que a NCTM tem tido para afirmar a aplicabilidade das TIC na Matemática, através das suas publicações. Por exemplo, na “Recomendação 3” da agenda para a ação é referido “que os programas de Matemática tirem todas as vantagens das capacidades das calculadoras e dos computadores em todos os níveis de ensino.” A mesma recomendação salienta que os alunos devem saber trabalhar com a calculadora e computador, ter facilidade de acesso às máquinas e às diferentes utilizações. Por outro lado, evidencia o papel dos professores enquanto dinamizadores das atividades, a importância da sua formação dos professores e o papel das universidades nessa mesma especialização.

Mais tarde, na publicação “Normas para o currículo e avaliação em Matemática escolar” foi mencionada a necessidade dos recursos tecnológicos na escola, pois, “todo o aluno deve ter acesso a um computador para trabalho individual e em grupo; os alunos devem aprender a utilizar o computador como uma ferramenta para processamento da informação e para efetuar cálculos quando investigam e resolvem problemas” (NCTM, 1991).

Já no ano 2000, na publicação “*Principles and Standards for School Mathematics*” são enunciados seis princípios fundamentais para o ensino da Matemática, o último dos quais remete para a Tecnologia (*Technology*). De acordo com esta publicação, a tecnologia é essencial no ensino e aprendizagem da Matemática, nomeadamente em três aspetos principais: “(i) a tecnologia melhora a aprendizagem da Matemática (*Technology enhances mathematics learning*); (ii) a tecnologia contribui para um ensino mais eficaz da Matemática (*Technology supports effective mathematics teaching*); (iii) a tecnologia influencia a Matemática que é ensinada (*Technology influences what mathematics is taught*)” (NCTM, 2000).

As ideias defendidas pela NCTM convergem para a necessidade de integração das TIC em Matemática e, como já se viu, têm tido reflexo nos documentos principais do Ministério da Educação. De qualquer modo, em Portugal, destaca-se o papel da

¹ Consultado em <http://www.nctm.org>, acedido em novembro de 214.

APM, que trabalha em estreita colaboração com a NCTM, seguindo as suas orientações, mostrando, desde o seu início, vontade em “contribuir para uma renovação da Matemática” (Abrantes, 1987, p. 4 e 5). Neste editorial, Paulo Abrantes referiu que os alunos manifestavam reações positivas em relação ao uso de computadores na Matemática, o que poderia contribuir para uma renovação no próprio ensino da disciplina. Simultaneamente, reforçava que a introdução das tecnologias no ensino da Matemática constituiria uma fonte de renovação das práticas pedagógicas.

Já em 1998, a APM elaborou o relatório “Matemática 2001”, com o apoio do Instituto de Inovação Educacional, para aferir o estado do ensino da Matemática em Portugal. Deste relatório saíram conclusões e recomendações que indicavam que era fundamental “a utilização de materiais que proporcionem um forte envolvimento dos alunos na aprendizagem”: (i) o computador proporciona grande envolvimento dos alunos na sua aprendizagem; (ii) a Internet deve ser utilizada como fonte de recurso para a preparação das atividades letivas; (iii) os grupos de Matemática devem possuir recursos diversos, nomeadamente o computador; iv) as escolas devem estar equipadas com computadores para o ensino e aprendizagem da Matemática (APM, 1998).

De resto, a intervenção consertada entre a NCTM e a APM tem contribuído para a aceitação generalizada de que o ensino da Matemática, dentro da sala de aula, não pode dissociar-se das tecnologias, uma vez que: i) promovem o pensamento sobre si mesmo (metacognição), a organização desse pensamento e o desenvolvimento cognitivo e intelectual, nomeadamente o raciocínio formal; ii) enriquecem as próprias aulas, porque se procura diversificar as metodologias de ensino e aprendizagem; iii) possibilitam o trabalho em simultâneo com outras pessoas geograficamente distantes; iv) permitem ensinar através da utilização de jogos didáticos; v) causam interesse e motivação; vi) potenciam a interação; vii) desenvolvem a iniciativa e a autonomia; viii) permitem aprender com os erros; ix) promovem a comunicação professor e aluno; x) difundem a aprendizagem cooperativa; xi) potenciam a interdisciplinaridade; xii) levam à alfabetização digital e audiovisual; xiii) desenvolvem as habilidades; xiv) permitem melhorar as competências de expressão e criatividade; xv) facilitam o acesso à informação de todo o tipo; xvi) compreendem a visualização de simulações (Paiva, 2007).

Por fim, Almeida (2004) procurou entender o porquê da contínua não utilização das TIC em contexto de sala de aula e apresentou algumas das suas principais conclusões: i) a escassez de *software* de elevada qualidade técnica e pedagógica; ii) o

grande número de alunos que não possuem computador pessoal; iii) a falta de formação dos professores no âmbito das TIC; iv) a perda de tempo; v) o facto das aprendizagens serem incompletas e superficiais;) vi) a criação de ansiedade.

2.5. Atitude do professor face às TIC

Durante o capítulo anterior salientou-se a opinião das principais associações e entidades responsáveis, reguladoras do ensino da Matemática, que confluem para a necessidade de utilização das TIC pelos professores de Matemática, principalmente no 1.º CEB. Para além disso, ficou patente que, apesar da sua pertinência, a generalização das TIC em Matemática nem sempre é facilitada, em grande medida pela falta de recursos e de preparação especializada.

No entanto, chama-se a atenção para uma nova questão a considerar, nomeadamente, a postura dos professores perante as TIC, na medida em que “alguns olham-nas com desconfiança, procurando adiar o mais possível o momento do encontro indesejado. Outros assumem-se como utilizadores na sua vida diária, mas não sabem muito bem como as usar na sua prática profissional. Outros, ainda procuram integrá-las no seu processo de ensino usual, sem contudo alterar de modo significativo as suas práticas. Uma maioria entusiasta procura desbravar caminho, explorando constantemente novas possibilidades, mas defronta-se com muitas perplexidades” (Ponte & Serrazina, 1998, citado em M. Correia, 2012, p. 3).

De facto, o computador na sala de aula de Matemática pode alterar decisivamente a relação entre o professor e o aluno, tornando-se professor e aluno parceiros de um mesmo processo de aprendizagem. No entanto, o facto de a sala de aula dispor ou não de computadores e de bons programas está longe de significar que está garantido o sucesso da união das TIC com a Matemática (Catalão & Maia, 2001, citado em Ponte, 2002).

O facto anteriormente retratado releva outra dimensão que poderá ser a chave neste processo – a formação de professores. Sobre este aspeto, “não é no formar exclusivamente em tecnologia, mas nos modos de a aplicar à facilitação, incremento, melhoria ou avaliação das aprendizagens que reside grande parte da eficácia de uma formação verdadeiramente consequente de professores” (Moreira, 2002, citado em Ponte, 2002).

Na realidade, é plausível que uma formação de professores séria e idónea, associada a uma atitude proactiva e à própria competência individual e coletiva dos professores seja fundamental para ensinar Matemática recorrendo à utilização das TIC.

Segundo Paiva (2002a, 2002b), em um estudo realizado por si, os professores portugueses denotam uma atitude favorável à utilização das tecnologias no ensino, a julgar pelas elevadas taxas registadas: i) 94% dos professores da amostra gostaria de saber mais sobre o uso das TIC em contexto educativo; ii) 78% dos professores acham que as TIC os ajudam na prática letiva; iii) 68% dos professores sentem que o uso das TIC lhes exige novas competências e, muitos deles, revelam conhecer mal as vantagens pedagógicas das TIC e no contexto educativo; iv) 49% dos professores entende que os alunos dominam os computadores melhor do que os próprios.

Para além disso, no mesmo estudo, é possível retirar outras informações acerca da relação dos professores portugueses com as TIC, as quais se destacam: i) 78% dos professores consideram que as TIC os ajudam a encontrar mais e melhor informação para a sua prática; ii) 65% consideram que as TIC tornam mais fáceis as suas rotinas de lecionação; iii) 51% diz ter recebido formação em TIC e conhecem as suas potencialidades; iv) 68% consideram que as TIC lhes exigem novas competências na sala de aula; v) 47% dizem que encontram informação na Internet para a sua disciplina; vi) 62% reconhecem que as TIC tornam as aulas mais motivadoras para os alunos; vii) 52% pensam que as TIC encorajam os alunos a trabalhar em colaboração; viii) 72% consideram que as TIC ajudam os alunos a adquirirem conhecimentos novos e efetivos.

Por fim, o estudo referido mostrou que os professores do sexo feminino apresentam atitudes mais negativas face às TIC. Por outro lado, para a maioria dos professores é a falta de meios técnicos o obstáculo mais determinante para a implementação das TIC no contexto educativo (43%) e 29% dos professores aponta a falta de recursos humanos como obstáculo maior para a implementação das TIC.

De facto, na atualidade, as exigências para o professor de Matemática no âmbito das TIC disseminam-se pela indução das aprendizagens dos alunos, abertura à inovação, integração das tecnologias como um elemento do currículo, conhecimento e utilização das linguagens e códigos semânticos específicos das tecnologias (icónicos, cromáticos, verbais), conceção e produção de materiais didáticos, seleção e avaliação de recursos tecnológicos e investigação através das tecnologias e sobre as tecnologias (Silva & Miranda, 2005, citado em A. Neto, 2010).

Por isso, nesta época em que há um constante desenvolvimento tecnológico e dos conhecimentos a todos os níveis, em que se repensa o papel da escola e dos professores, importa que estes se consciencializem do carácter temporário dos conhecimentos que possuem e da necessidade de uma constante atualização. Daí ser necessária a associação de uma atitude positiva, vigorosa e astuta com a frequência de uma formação eficaz.

De facto, estas duas condições podem ser a chave para o sucesso da reciprocidade entre a Matemática e as tecnologias, na medida em que, a formação dos professores relativamente às TIC deve considerar aspetos relacionados com as atitudes, valores e competências, nomeadamente: i) atitudes e valores, em que se deve desenvolver o interesse do professor pelas TIC, aceitar o carácter mutável do seu papel enquanto docente e desenvolver práticas coerentes e responsáveis nos alunos; ii) instrumento para o trabalho pessoal e a prática profissional, capacitando-se no uso das TIC dentro da sala de aula; iii) utilização no processo de ensino e aprendizagem, planeando e realizando atividades adotar as TIC em Matemática (Lacerda & Ferraz, 2001, citado em V. Leal, 2009).

Relativamente ao carácter mutável do papel do professor, abordado no parágrafo anterior, Cotrim (2007) refere que “as novas funções do professor são muitíssimo mais exigentes”, já que “passa a ser assistente da construção do conhecimento e terapeuta da aprendizagem” (p. 71).

Por outro lado, no 1.º CEB, a utilização de *software* específico de Matemática pode constituir-se como um poderoso recurso para os professores e alunos. Ainda assim, para que as práticas dos educadores possam evoluir haverá sempre a necessidade de aprendizagem e de formação contínua aliada a uma atitude positiva e destemida. “Muitas vezes os professores sentem relutância na utilização das TIC, por falta de competências, insegurança na utilização das ferramentas e recursos e, também, por se sentirem desencorajados em investir nesta área” (Amante, 2011).

A escola é hoje, para além do ambiente de casa, o garante dessa comunicação e aprendizagem através das TIC, numa atitude crítica e proactiva, na possibilidade de produzir e criar aprendizagens válidas, em que “o nível educativo de uma sociedade informacional é medido (...) pela alfabetização tecnológica” (Magdalena & Costa, 2003, p. 107).

Por fim, a análise aqui revelada aponta para que os professores tenham que, forçosamente, alterar as suas práticas e as suas atitudes para com as TIC, pois “o

professor que vai dar aulas deverá ser substituído pelo professor que vai «ajudar» os seus alunos a aprender (...) os planos do ensino deverão ser substituídos por planos de aprendizagem” (Lagarto, 2007, p.12).

2.6. Aposta na formação docente

No capítulo anterior abordou-se a preocupação com a atitude do professor perante as TIC e como o seu modo de pensar e agir pode ser um entrave para a entrada das tecnologias nas aulas de Matemática do 1.º CEB. Para além disso, também se verificou que a adoção de uma atitude crítica e proactiva, que se exige, pode não ser suficiente para o sucesso da sua implementação, uma vez que há outras condicionantes, tais como a formação de cada docente.

De acordo com um estudo de Costa et al. (2009), “as razões para a não utilização de TIC assentam sobretudo na falta de conhecimento revelada pelos professores” (citado em B. Silva, et al., 2009). Os autores reconhecem que o uso pedagógico das TIC ainda é limitado e requer investimento ao nível da formação dos professores para a sua utilização efetiva. Para além disso, constata-se que a maioria dos docentes não conhece, ou conhece mas não usa, entre outras, as ferramentas Web 2.0., isto é, ferramentas tecnológicas que pressuponham alguma criatividade e produção por parte dos alunos (Wikis, Redes Sociais, Blogues, Youtube, Flickr, Instagram, Twitter, entre outros).

De facto, a necessidade de rever a formação de professores já havia sido salientada por Moreira, João, Loureiro e Marques (2004), ao considerarem que “deve ser reformulado o modelo de funcionamento da formação de professores na área das TIC, em vários níveis: i) formação contínua; ii) formação inicial; iii) integração no sistema de avaliação de professores da certificação das suas competências na área das TIC.”

Em Portugal, em especial, a formação inicial e contínua de professores em TIC tem seguido duas grandes linhas, nomeadamente, a alfabetização informática, em que os professores contactam basicamente com as ferramentas do Office e com outros produtos de conceção de *software* multimédia e/ ou a integração curricular através de novas áreas curriculares não disciplinares ou em outros espaços pedagógicos da escola como os laboratórios, os clubes, as salas de estudo ou os centros de recursos (Brito et al., 2004).

De facto, as dúvidas instaladas tardam em dissipar-se e torna-se fundamental “reequacionar o atual modelo de formação de docentes, à luz do que se observa nos

países de referência, estabelecendo metas e mecanismos de certificação de competências, e desenhando programas de formação modulares, contínuos e progressivos” (Diário da República n.º 137/2007, p. 6566).

Para Prensky (2012) continua a ser necessária não uma substituição, mas a formação e a necessidade de adaptação dos professores à melhor forma de explorar as novas ferramentas de que dispõem. *“Most of our teachers need neither punishment nor replacement, but rather new perspectives and ideas that work. Our educational context has changed, and a new context demands new thinking”* (p. 7).

Tendo em conta todos os pressupostos evidenciados anteriormente considera-se pertinente o referencial apresentado por Mishra e Koehler (2008) denominado *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK), em que a necessidade de formação docente resulta da interseção entre o conhecimento do professor a três níveis distintos: i) conteúdos curriculares; ii) métodos pedagógicos; iii) competências a nível tecnológico. A figura seguinte representa graficamente o conceito de TPACK (Mishra & Koehler, 2006, citado em C. Coutinho, 2011).

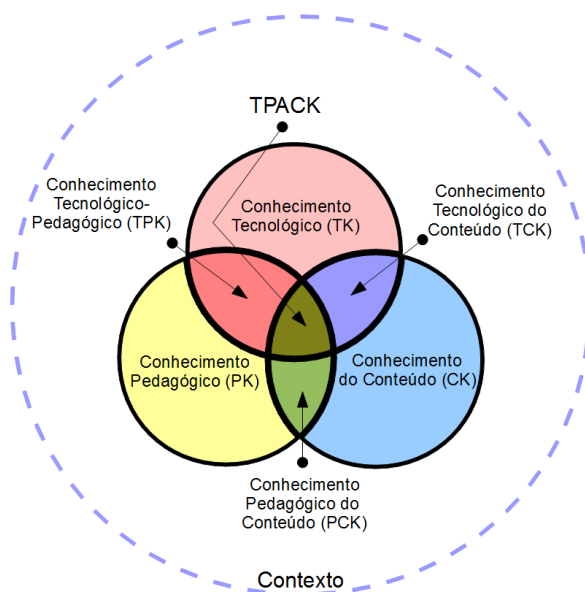


Figura 1 - O referencial TPACK

O referencial TPACK resulta da combinação de três tipos de conhecimento, nomeadamente, o *Pedagogical Content Knowledge* (a capacidade de ensinar um determinado conteúdo curricular), o *Technological Content Knowledge*, (saber seleccionar os recursos tecnológicos mais adequados para comunicar um determinado

conteúdo curricular) e o *Technological Pedagogical Knowledge*, (saber utilizar esses recursos no processo de ensino e aprendizagem), (Mishra e Koehler, 2008).

Com este modelo pretende-se que o professor seja capaz de tomar decisões fundamentadas no desenho das suas atividades de ensino com as tecnologias, o que pressupõe: i) escolha dos objetivos de ensino; ii) tomadas de decisões a nível pedagógico tendo em conta a natureza da experiência de aprendizagem; iii) seleccionar e sequenciar as atividades de ensino; iv) seleccionar as estratégias de avaliação formativa e sumativa mais adequadas ao tipo de estratégia pedagógica adotada; (v) seleccionar os recursos e ferramentas que melhor ajudem os alunos a beneficiar das atividades de ensino planeadas (Coutinho & Sampaio, 2012).

Mas “para que servem todos os equipamentos se os professores não responderem ao desafio de modernização e inovação para fins que não são os desejados?” (Ricoy & Couto, 2009, p. 147). De facto, a questão levantada pelos autores pode indicar a necessidade premente de os professores verem as novas ferramentas tecnológicas como um aliado na árdua tarefa de motivar, cativar e despertar para o caminho do conhecimento. A realidade é que é necessário formar professores e a aposta deverá passar necessariamente pela insistência em modelos de formação que vão de encontro ao referencial TPACK (Rocha & Coutinho, 2010, citado em Coutinho, 2011).

CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA

Após a revisão da literatura abordada no segundo capítulo deste trabalho, segue-se a descrição da natureza de investigação, dos participantes, bem como, das etapas referentes à planificação e operacionalização do estudo empírico.

Este estudo assentou sobre o desenvolvimento e aplicação de um questionário visando a recolha de informação junto dos professores do 1.º CEB, do distrito de Aveiro, para caracterizar as suas competências em TIC. Salienta-se o facto de o questionário ter sido adaptado de um outro já validado e aplicado.

3.1. Natureza da investigação

O presente trabalho apoia-se numa metodologia de investigação quantitativa, atendendo à natureza das questões de investigação. No mesmo sentido, o estudo assume um carácter quantitativo por forma a minimizar os efeitos de subjetividade associados à análise do investigador e a garantir conclusões mais objetivas e abrangentes.

Segue um plano de investigação não experimental ou descritivo, no qual é aplicado um questionário de administração direta, uma vez que foi o próprio inquirido que o preencheu (Quivy & Campenhoudt, 1998). O questionário visa “descobrir a incidência e distribuição de determinados traços ou atributos de uma dada população (...) para dela inferir para a descrição na população de que a amostra foi extraída” (Coutinho, 2014, p. 317). De igual modo, o questionário pode também ser considerado de tipo exploratório, uma vez que não existem hipóteses concretas a testar e não existem pressupostos específicos quanto à problemática da pesquisa (Richardson, 1999).

Os professores foram auscultados a partir de um inquérito por questionário, cujo principal objetivo era, de um modo geral, determinar os seus conhecimentos em TIC, no ensino da Matemática do 1.º CEB.

A escolha do questionário como instrumento de recolha de dados prendeu-se com as suas vantagens, ou seja, pelo facto de ser o meio mais rápido e eficaz de obter informação de um grande número de pessoas.

3.2. Participantes

Os participantes constituem uma amostra não probabilística por conveniência, com 100 docentes do 1.º CEB, com diferentes características pessoais e profissionais. Segundo Coutinho (2014) “a amostragem é não probabilística se não podemos especificar a probabilidade de um sujeito pertencer a uma dada população (...) por conveniência, se usamos grupos intactos já constituídos” (p.95).

Os critérios de seleção dos docentes para a participação no estudo foram o facto de lecionarem nas escolas do 1º CEB, pertencentes aos Agrupamentos do distrito de Aveiro, Agrupamentos esses, elencados numa pesquisa efetuada via internet.

Salienta-se que os professores questionados pertenciam às escolas de Espinho, Santa Maria da Feira, Oliveira de Azeméis, Estarreja, Aveiro, Vagos, Ílhavo, Oliveira do Bairro e Águeda, tal como ilustra a figura seguinte.



Figura 2 - Concelhos representados na amostra

Após a aplicação dos questionários obtiveram-se 100 questionários, correspondentes a 100 professores titulares de turma do 1.º CEB, a lecionar nas escolas do distrito de Aveiro.

As características sociodemográficas gerais da amostra (idade, sexo, habilitações académicas, situação contratual e tempo de serviço) encontram-se descritas seguidamente, nas tabelas 1 a 5.

Como mostra a tabela 1, em baixo, dos 100 professores da amostra, 89 (89%) são do sexo feminino e 11 (11%) do masculino, o que traduz e confirma dados nacionais que apontam uma predominância de professores do sexo feminino a lecionar no 1.º CEB.

Tabela 1 - Sexo dos professores inquiridos

	M	F
F.A.	11	89
%	11%	89%

As suas idades variam entre 27 e 62 anos de idade, sendo a média de 44,65 anos e a moda de 41 anos apresentada por 8 professores. Do mesmo modo, o intervalo de idades com maior incidência situa-se entre os 40 e 49 anos, inclusive, representados por 41 professores (41%), tal como mostra a tabela seguinte.

Tabela 2 - Distribuição da amostra por idades

Idades (anos)	F.A.	%
<40	30	30%
[40;49]	41	41%
[50;59]	28	28%
>=60	1	1%

Em termos profissionais salienta-se o facto de 78 professores deterem o grau de licenciatura, que lhes confere habilitação para lecionar no 1.º CEB e apenas 8 admitem ter uma graduação superior à licenciatura (mestrado). Como é observável na tabela 3, a baixa percentagem de professores mestrados (8%) e doutorados (0%) pode indicar que os professores portugueses do 1.º CEB são portadores da graduação básica exigível para o desempenho da sua função.

Tabela 3 - Distribuição da amostra por habilitações académicas

Habilitações académicas	F.A.	%
Magistério Primário	10	10%
Bacharelato	4	4%
Licenciatura	78	78%
Mestrado	8	8%
Doutoramento	0	0%
Outra	0	0%

Os profissionais inquiridos apresentam uma média de tempo de serviço que se situa nos 20 anos (valor arredondado), reveladora da sua experiência de trabalho. Para

além disso, é de destacar que a maior parte dos professores da amostra apresentam um tempo de serviço que se situa entre os 10 e os 19 anos de serviço letivo (tabela 4).

Tabela 4 - Distribuição da amostra por tempo de serviço

Tempo de serviço	F.A.	%
<10	4	4%
[10;19]	55	55%
[20;29]	21	21%
>=30	20	20%

A tabela 5, em baixo, mostra que os professores inquiridos apresentam uma situação de trabalho sólida e estável, uma vez que 86% dos professores revelam pertencer ao quadro de escola (73%) e quadro de zona pedagógica (13%). Neste campo salienta-se que a população mais jovem é a que apresenta situações contratuais precárias, enquanto contratados e outras (não especificadas).

Tabela 5 - Distribuição da amostra por situação contratual

Situação contratual	F.A.	%
Quadro de escola	73	73%
Quadro de Zona Pedagógica	13	13%
Contratado	6	6%
Outra	8	8%

3.3. Técnica e instrumento de recolha de dados

O questionário constitui um instrumento composto por “um conjunto estruturado de perguntas, previamente definidas na sua ordem e conteúdo e inscritas num formulário; é uma forma de obter dados com menos profundidade (...) de forma extensiva (...) e que sejam passíveis de serem comparados” (Silvestre & Araújo, 2012, p. 159).

Para este estudo, como referido anteriormente, para a recolha de dados foi utilizado um questionário de autorresposta denominado por “*A integração das TIC nas aulas de Matemática do 1º CEB*” (Apêndice A), adaptado de um outro já validado por dois especialistas na área de Ciências da Educação, denominado por “*Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Escolas do 1º Ciclo do Ensino Básico*”,

inserido no âmbito da apresentação de uma dissertação para obtenção do grau de mestre em Sistemas de Informação, no Instituto Politécnico de Bragança (Neto, 2010).

Na base da adaptação e construção deste instrumento esteve a intenção de explorar a relação dos professores do 1.º CEB com as TIC, no ensino da Matemática, caracterizar a utilização das TIC nas práticas de ensino, compreender os conhecimentos dos professores, as suas atitudes e as necessidades de formação, fundamentadas na literatura, que aponta, entre outros aspetos, para a modernização dos recursos pedagógicos.

Em relação ao questionário adotado salienta-se a definição de TIC que é apresentada aos professores, essencial para poderem responder de modo eficaz e consciente às questões apresentadas:

“Ao falar-se das TIC consideram-se todos os meios audiovisuais e informáticos, os quais englobam, tanto um meio fundamental de acesso à informação (Internet, bases dados), como um instrumento de transformação da informação e de produção de nova informação (seja ela expressa através de texto, imagem, som, dados, modelos matemáticos ou documentos multimédia e hipermédia)” (Ponte, 2002).

O questionário encontra-se organizado em cinco partes estruturais, tendo em conta os objetivos enumerados: i) Dados pessoais e profissionais; ii) Competências em Tecnologias da Informação e da Comunicação; iii) Necessidades de formação em TIC; iv) Atitudes dos professores face às TIC; v) Utilização das Tecnologias da Informação e da Comunicação.

No total, o questionário possui 17 itens, em que a resposta é dada segundo uma escala de *Likert* de cinco pontos, entre: “Muito fraco”, “Fraco”, “Suficiente”, “Bom”, “Excelente” (posicionamento face a conhecimentos); “Discordo totalmente”, “Discordo em parte”, “Não concordo nem discordo”, “Concordo em parte” e “Concordo totalmente” (posicionamento face a atitudes); e “Nunca”, “Raramente”, “Às vezes”, “Frequentemente”, “Sempre” (posicionamento face a frequências).

Quanto aos itens é possível delimitar os seguintes conteúdos temáticos: a) caracterização pessoal e profissional da amostra (itens 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 e 1.5); b) tipo de conhecimentos em TIC e meios de aquisição (itens 2.1., 2.1.1., 2.2. e 2.3.); c) reconhecimento de necessidades de formação nas TIC (itens 3.1 e 3.2); d) atitudes face

à utilização das TIC (item 4.1); e) regularidade de utilização das TIC na exposição de conteúdos na sala de aula, especificamente no ensino da Matemática (itens 5.1.1., 5.1.2., 5.2, 5.3, e 5.4).

O questionário apresentado foi verificado pelos docentes Teresa Neto e Joaquim Pinto, do departamento de Educação da Universidade de Aveiro, tendo sido feitas sugestões que foram consideradas na adaptação efetuada. Simultaneamente, foi pedida a autorização para a administração do referido instrumento nas escolas do 1.º CEB (Apêndice B), em conformidade com os pressupostos obrigatórios. Este pedido foi autorizado pela Direção Geral de Educação (Apêndice C), com o n.º 0489000001, em 2015-03-27, ao abrigo do Despacho n.º 15847/2007, publicado no DR 2.ª Série, N.º 140 de 23 de Julho.

3.4. Fases de implementação

O processo de implementação do presente trabalho teve fases distintas e respeitou os prazos de tempo impostos pela Universidade de Aveiro.

Numa primeira fase foi definido o tema do trabalho, tendo em conta uma problemática constatada durante a Prática Pedagógica Supervisionada, nomeadamente, a escassa utilização de recursos e equipamentos TIC por parte dos professores durante as suas intervenções.

Posteriormente, tendo em conta a problemática definida procedeu-se à revisão da literatura, na qual se procurou evidenciar os referenciais que pautam este trabalho. Neste sentido, refletiu-se acerca da sociedade atual e do novo conceito emergente de analfabetismo digital. Também foram apontados programas de modernização tecnológica das escolas e fez-se uma análise aos currículos nacionais, às orientações dadas pelas principais associações de Matemática e ao modo como as TIC se encontram ligadas ao ensino da disciplina. Por fim, abordou-se a evolução da formação de professores.

Em seguida, foram definidos os objetivos e as questões de investigação do trabalho:

- i) Que conhecimentos possuem os professores do 1.º CEB em TIC?
- ii) Será que os professores do 1.º CEB apresentam disponibilidade para frequentar formação específica que lhes permita aplicar as TIC em Matemática?

iii) Quais são as atitudes dos professores do 1.º CEB relativamente à utilização de recursos TIC em Matemática?

iv) Que utilização das TIC referem fazer os professores do 1.º CEB na disciplina de Matemática?

Por forma a responder às questões de investigação, adaptou-se o questionário de autorresposta “A integração das TIC nas aulas de Matemática do 1.º CEB”, procedeu-se à sua validação e solicitou-se autorização à DGE para a aplicação do referido questionário nas escolas.

Após a resposta afirmativa da DGE procedeu-se à seleção das escolas, tendo por critério a localização (distrito de Aveiro) e número de docentes. Foi enviado um pedido para aplicação do questionário junto das direções dos agrupamentos, através do envio de uma mensagem por correio eletrónico (Apêndice D). Nesta mensagem foi explicado que o preenchimento dos questionários se enquadrava numa investigação a realizar no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º e do 2.º Ciclo do Ensino Básico, da Universidade de Aveiro, sob orientação da Doutora Teresa Bixirão Neto (Apêndice E).

Sempre que se obteve um parecer positivo para a colaboração neste estudo, o investigador fez a articulação entre as escolas, deslocando-se às mesmas e entregando os questionários diretamente aos seus Coordenadores.

Após a entrega, o investigador definiu cerca de duas semanas para preenchimento e posterior recolha dos questionários, levantando os referidos instrumentos pessoalmente nos locais. Salienta-se que o prazo definido para a recolha dos instrumentos nem sempre foi cumprido.

Na realização da avaliação foi assegurada a liberdade de participação no estudo e a confidencialidade dos dados recolhidos. O preenchimento dos questionários cingiu-se à autorresposta por parte dos professores da população-alvo. A duração da administração estimada foi de cerca de 10 minutos.

No final, os dados recolhidos foram estatisticamente tratados, recorrendo ao programa Microsoft Office Excel 2013, do qual se extraíram resultados e se procedeu às devidas análises e conclusões.

CAPÍTULO 4 - RESULTADOS

A apresentação dos resultados advém da análise das respostas dadas pela amostra ao inquérito por questionário denominado por “A integração das Tecnologias de Informação e Comunicação nas aulas de Matemática do 1.º CEB”, sendo acompanhada por uma análise descritiva e ilustrada com o recurso a tabelas e gráficos.

O capítulo 4 deste trabalho encontra-se organizado de acordo com as questões de investigação e objetivos propostos inicialmente e cada um dos itens do questionário foi enquadrado, consoante o conteúdo.

Por fim, procura-se articular os dados recolhidos com a sua análise estatística e discussão inerente, de modo a complementar a apresentação dos resultados com outros estudos e avançar com interpretações explicativas, tendo em conta os resultados obtidos.

4.1. Conhecimentos em TIC

Para responder à questão de investigação - “Que conhecimentos possuem os professores do 1.º CEB em TIC?” - foram apresentadas e analisadas as respostas dadas pelos professores às seguintes questões de inquérito:

- i) Considera ter conhecimentos em Tecnologias de Informação e Comunicação, tendo em conta a definição dada inicialmente?
- ii) Como obteve esses conhecimentos?
- iii) Indique quais os conteúdos abordados durante as formações referidas no ponto anterior.
- iv) Caracterize os seus conhecimentos em TIC, para cada um dos conteúdos apresentados.

A primeira questão de inquérito “Considera ter conhecimentos em TIC, tendo em conta a definição dada inicialmente?” permite clarificar as perceções que os professores têm acerca dos seus conhecimentos em TIC.

Os dados obtidos e expostos no gráfico 1, em baixo, permitem concluir que 85% dos professores que responderam ao questionário consideram ter conhecimentos em TIC e apenas 15% entendem o contrário. Este facto deixa antever que os professores podem ser utilizadores regulares das TIC dentro e fora da sala de aula.

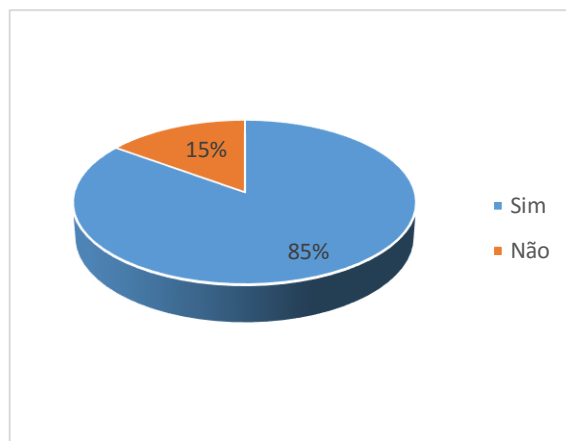


Gráfico 1 – Perceção dos conhecimentos dos professores em TIC tendo em conta a definição dada inicialmente

De seguida, os professores foram questionados sobre o processo de aquisição dos conhecimentos que possuem em TIC, independentemente de considerarem terem muitos ou poucos. Não lhes foi imposta uma resposta única, pelo que os professores puderam seleccionar todas as opções adaptadas ao seu caso. Este facto levou a que muitos professores seleccionassem não uma, mas várias respostas, o que fez com que a frequência absoluta assumisse o valor total de 213.

Os resultados apresentados na tabela 6, em baixo, são claros e mostram que 38,03% das respostas adquiriram conhecimentos em TIC através de autoformação. A este facto não deve estar alheio o acesso à Internet, pois a Internet é, neste momento, um dos maiores veículos de informação. Segundo um estudo realizado pela Marktest², empresa perita em estudos de mercado, a Internet chega a cerca de três milhões das casas portuguesas. Estes dados podem evidenciar que os professores têm acesso fácil a esta plataforma e que há ampla probabilidade de realizarem autoformação, através dos vídeos e tutoriais gratuitos que facilitam a aprendizagem dos diferentes assuntos.

Logo atrás da autoformação, 34,27% das respostas, o equivalente a 73 respostas, revelam que os seus conhecimentos em TIC se devem às ações de formação contínua de professores. Estas ações são, normalmente, Unidades de Formação de Curta Duração (UFCD) e há poucos anos eram de cariz obrigatório. Efetivamente, a formação contínua de professores procura “a valorização da profissão docente, no desenvolvimento

² Consultado em <http://www.tvi24.iol.pt/marktest/google/quase-3-milhoes-de-portugueses-navegam-na-internet-em-casa>, acedido em junho de 2015

organizacional das escolas e na melhoria das aprendizagens dos alunos”³, pelo que é uma excelente oportunidade para os professores reciclarem os seus conhecimentos.

Por último, destaca-se os 17,37%, o equivalente a 37 escolhas, de professores que indica a aquisição de conhecimentos TIC, através da frequência em Unidades Curriculares (UC) de curso, o que mostra a importância que a formação inicial assume na educação dos futuros professores.

Tabela 6 - Processo de aquisição de conhecimentos em TIC

Processo	F.A.	%
Auto formação	81	38,03%
Através de disciplinas que tive durante o curso	37	17,37%
Frequência de curso superior em TIC	3	1,41%
Ações de formação contínua de professores	73	34,27%
Participação em projetos	13	6,10%
Outro tipo de formação	6	2,82%

Na terceira questão de inquérito, foi pedido aos professores que indicassem os conteúdos abordados durante as formações referidas no ponto anterior. Não foi imposto o limite de escolhas, pelo que os professores selecionaram as opções adaptadas ao seu caso. Esta questão também permitiu aferir se já haviam tido contacto com algum tipo de *software* específico de Matemática.

Os resultados apresentados na tabela 7, em baixo, evidenciam, que o ambiente de trabalho Windows é o conteúdo mais abordado durante as formações. Este dado pode indicar que o grau de literacia dos professores é baixo, uma vez que o domínio do sistema operativo é o primeiro passo para se trabalhar com a máquina. No mesmo sentido verifica-se que os programas utilitários do Ambiente Windows (apresentação de slides e processador de texto) apresentam uma elevada frequência absoluta.

Para além disso, os resultados apresentados mostram que os professores estão, familiarizados com a Internet, uma vez que 63 responderam que já tiveram esta formação. Assim, consolida-se a ideia referida na análise à tabela 6, na qual se refletiu sobre o processo de aquisição de conhecimentos TIC, em que a maior percentagem dos professores havia selecionado a opção autoformação.

³ Consultado em http://www.dgae.mec.pt/web/14654/formacao_continua, acedido em junho de 2015.

Tabela 7 - Conteúdos abordados pelos professores durante as formações

Opções	F.A.
Ambiente Windows	79
Processador de texto	63
A Internet no contexto educativo	63
Utilização de quadros interativos	56
<i>Software</i> de apresentação de slides	51
Folha de cálculo	50
E-learning – Plataforma Moodle	32
<i>Software</i> de Matemática (Geogebra, Calc 3D, Kseg, Cabri, GSP, Simuladores de calculadoras gráficas TI-Nspire, etc...)	23
Programas de tratamento de imagem	15
Ferramentas da Web 2.0 (blogue, wiki, podcast, ...)	13
Programas de tratamento de vídeo	7
Ambiente Linux	6
Programação (Logo, Squeak, Scratch, ...)	6
Programas de tratamento de som	5
Ambiente Mac	1
Outros conteúdos	0

Por fim, uma das conclusões mais relevantes que se retira da análise da tabela 6 encontra-se complementada no gráfico 2, em baixo. O gráfico 2 permite concluir que os professores, na sua maioria, não tiveram qualquer contacto com *software* específico de Matemática, o que pode denunciar que não fazem uso das TIC, nas suas aulas de Matemática. Este facto também pode indicar que os professores não tiveram formação em *software* de Matemática, durante a sua formação inicial. No mesmo sentido pode-se discutir que não procuraram, não sentiram necessidade ou não encontraram ações de formação com qualidade nas UFCD.

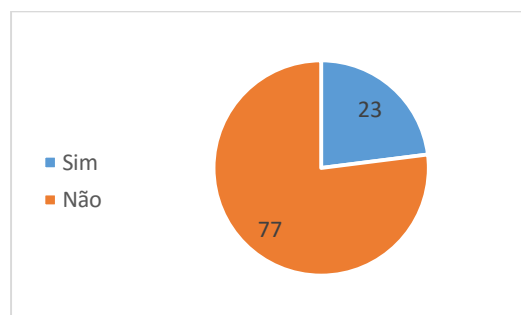


Gráfico 2 - Professores que já tiveram formação específica em conteúdos matemáticos

Em termos gerais, segundo a tabela 7 e o gráfico 2, os conteúdos abordados durante as formações podem evidenciar que os objetivos de frequência incidiram mais no uso pessoal e não tanto na frequência para utilização das TIC em sala de aula de Matemática.

Por último, para terminar a análise dos resultados em conhecimentos TIC, na quarta questão de inquérito foi pedido aos professores que caracterizassem os seus conhecimentos em TIC, tendo em conta os conteúdos abordados durante as formações, permitindo aferir o seu domínio.

Assim, utilizando uma escala tipo Likert composta por cinco níveis distintos, os professores caracterizaram os seus conhecimentos mediante as opções “Muito fraco”, “Fraco”, “Suficiente”, “Bom” e “Excelente”, tendo-se obtido os resultados expostos na tabela 8, em baixo.

Tabela 8 - Caracterização dos conhecimentos dos professores em TIC

Conteúdos	1	2	3	4	5
	Muito fraco	Fraco	Suficiente	Bom	Excelente
Ambiente Windows	3%	3%	28%	52%	14%
Ambiente Mac	73%	18%	7%	2%	0%
Ambiente Linux	75%	18%	3%	3%	1%
Processador de texto	3%	1%	22%	53%	21%
<i>Software</i> de apresentação de slides	16%	10%	33%	31%	10%
Folha de cálculo	13%	21%	38%	25%	3%
A Internet no contexto educativo	1%	6%	37%	43%	13%
Utilização de quadros interativos	12%	22%	35%	25%	6%
<i>Software</i> de Matemática	51%	24%	16%	8%	1%
E-learning – Plataforma Moodle	35%	24%	27%	11%	3%
Programas de tratamento de som	53%	24%	18%	3%	2%
Programas de tratamento de imagem	45%	28%	20%	5%	2%
Programas de tratamento de vídeo	55%	27%	13%	4%	1%
Ferramentas da Web 2.0 (blogue, wiki, podcast, ...)	48%	27%	17%	7%	1%
Programação (Logo, Squeak, Scratch, ...)	76%	18%	4%	2%	0%

A tabela 8 permite consolidar os resultados apresentados nos itens anteriores, uma vez que os professores admitiram ter mais conhecimentos no ambiente de trabalho Windows e nos seus programas utilitários. Estes resultados tornam-se igualmente perceptíveis no gráfico 3, em baixo.

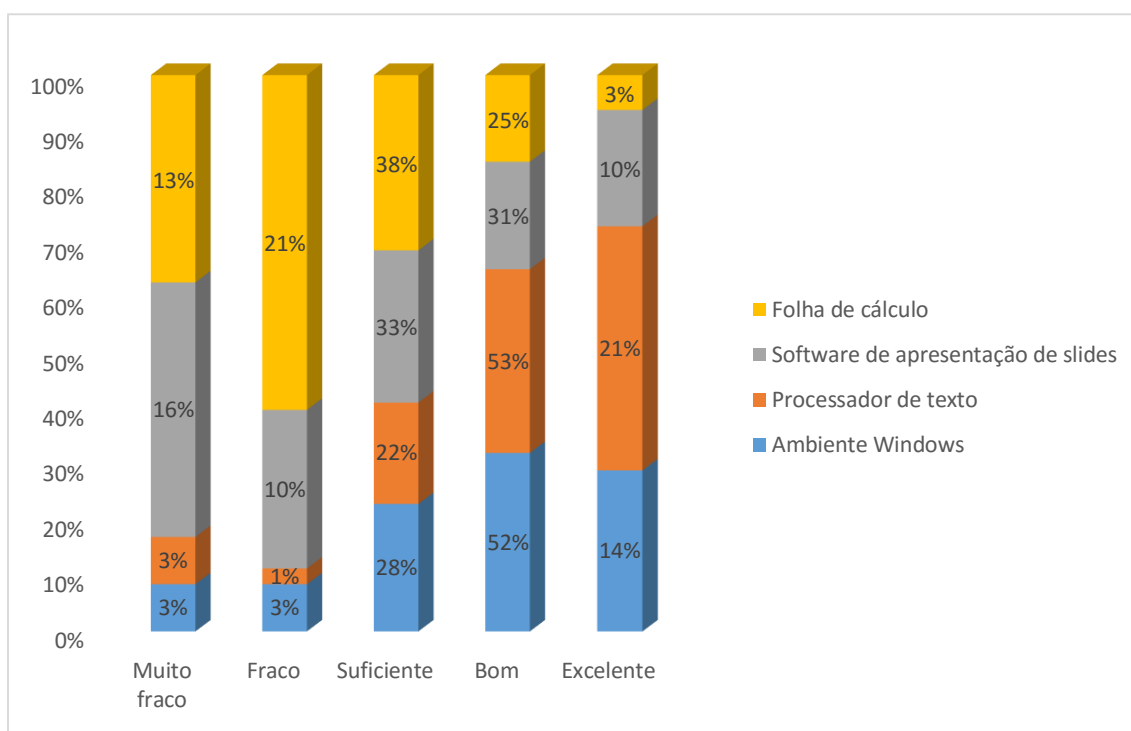


Gráfico 3 - Conhecimentos dos professores acerca do Ambiente Windows e utilitários

Um dos resultados mais relevantes apresentados na tabela 8 prende-se com o facto de os professores terem caracterizado os seus conhecimentos em *software* de Matemática com um baixo nível de literacia. O gráfico 4, em baixo, mostra que 51% dos professores caracterizou os seus conhecimentos como “Muito fraco” e 24% como “Fraco”. Por oposição, de modo positivo, apenas 16% caracterizaram os seus conhecimentos como “Suficiente”, 8% como “Bom” e apenas 1% refere “Excelente”.

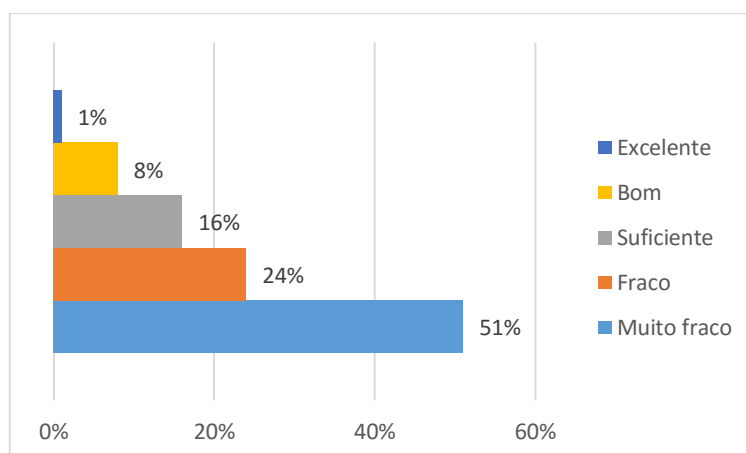


Gráfico 4 - Conhecimentos dos professores acerca de software específico de Matemática

4.2. Necessidades de formação em TIC

Para responder à questão de investigação - “Será que os professores do 1.º CEB apresentam disponibilidade para frequentar formação específica que lhes permita aplicar as TIC em Matemática?” - foram apresentadas e analisadas as respostas dadas pelos professores às seguintes questões de inquérito:

- i) Gostaria de frequentar ações de formação em TIC, nas áreas que mencionou com valores 1 e 2, na questão anterior?
- ii) Se escolheu “Não” na questão anterior indique o motivo principal.

A questão de inquérito “Gostaria de frequentar ações de formação em TIC, nas áreas que mencionou com valores 1 e 2, na questão anterior?” permite aferir a abertura e a disponibilidade dos professores para melhorar os seus conhecimentos.

Os resultados apresentados são esclarecedores (gráfico 5, em baixo). De uma forma expressiva, 89% dos professores revelaram ter abertura e interesse em frequentar ações de formação nas áreas não dominadas por si, o que inclui a participação em ações de formação em conteúdos específicos de Matemática para o 1.º CEB.

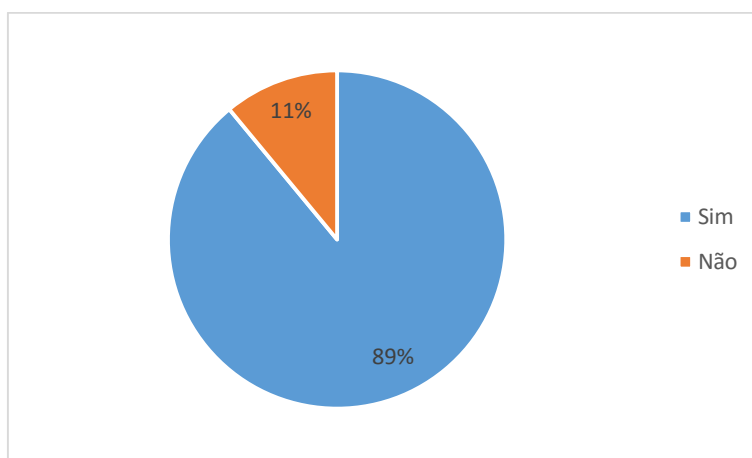


Gráfico 5 - Interesse dos professores em frequentar ações de formação nas áreas que entendem não dominar

Posteriormente, foi pedido aos professores cuja resposta anterior foi negativa que indicassem o motivo principal para a falta de interesse em frequentar ações de formação em TIC. Os motivos apresentados foram diversificados: i) desconhecimento de *software*; ii) não acha relevante para o 1.º CEB; iii) não considera importante para o seu trabalho; iv) falta de motivação para aprendizagem em TIC; v) não tem expectativas

futuras quanto ao uso das TIC em contexto escolar; vi) falta de disponibilidade; vii) não considera as TIC aplicáveis ao seu nível de ensino; viii) já recebeu formação, mas nunca teve possibilidade de colocar os seus conhecimentos em prática; ix) estar perto da aposentação.

4.3. Atitudes dos professores face às TIC

Para responder à questão de investigação - “Quais são as atitudes dos professores do 1.º CEB relativamente às TIC?” - foram apresentadas e analisadas as respostas dadas pelos professores à seguinte questão de inquérito:

i) Caracterize a sua atitude face à utilização das TIC.

A questão “Caracterize a sua atitude face à utilização das TIC” é constituída por várias proposições, as quais referem atitudes positivas (alíneas b, d, e, e f) e negativas (alíneas a, c, g, h, i, j) face às TIC.

Os dados obtidos e apresentados na tabela 9, em baixo, referente a atitudes positivas, evidenciam que a maioria dos docentes inquiridos considera interessante trabalhar com as TIC (52%) e que a sua utilização constituiu uma mais-valia para a aprendizagem dos alunos (69%). No entanto, quando questionados acerca do seu à vontade na utilização destes recursos, apenas 21% considerou que não está à vontade. Os restantes posicionaram-se de uma forma neutra (24% “não concordo nem discordo”) e consideraram-se minimamente à vontade com as TIC (55%). Não obstante o reconhecimento de conhecimentos mínimos de utilização das TIC por parte da maioria dos inquiridos, estes revelaram interesse por aprender mais sobre as TIC em contexto educativo (80%). Possivelmente, estas atitudes positivas face à utilização das TIC refletirá o reconhecimento individual dos docentes da necessidade de atualizar métodos e práticas pedagógicas, por forma a fazer uso de ferramentas dinâmicas, mais atrativas para os alunos.

Tabela 9 - Atitudes positivas dos professores face à utilização das TIC

Atitudes positivas	Discordo totalmente	Discordo em parte	Não concordo nem discordo	Concordo em parte	Concordo totalmente
b) Sinto-me à vontade com as TIC.	7%	14%	24%	38%	17%
d) É interessante trabalhar com as TIC.	0%	2%	5%	41%	52%
e) O uso das TIC é uma mais-valia para a aprendizagem dos alunos.	1%	0%	5%	25%	69%
f) Gostaria de aprender mais sobre a utilização educativa das TIC.	1%	3%	6%	31%	59%

Relativamente às atitudes negativas face à utilização das TIC, apresentadas na tabela 10, em baixo, os dados demonstram que os docentes têm essencialmente uma atitude mais positiva do que negativa, o que corrobora os dados obtidos na tabela 9. Efetivamente, a maioria não sente ansiedade quando utiliza as TIC (54%), afirmando ainda, que “lidam bem” com estes recursos (47%) e reconhecendo apetência para a sua utilização (57%)

Em contrapartida, quando a utilização das TIC sai de um domínio mais geral e é direcionado para a gestão dos conteúdos a lecionar, os dados obtidos demonstram uma maior dispersão no sentido de resposta, ou seja, 29% sente-se à vontade com a utilização das TIC, mas tem alguma dificuldade em articular com as diferentes atividades curriculares. Apesar da dificuldade em articular com as diferentes áreas curriculares, 33% refere que a utilização do computador não acarreta problemas de gestão da turma.

No geral, não se pode afirmar a existência de uma atitude negativa por parte dos docentes no que se refere à utilização das TIC. Os dados obtidos demonstram sim, o reconhecimento das dificuldades de articulação destes recursos com as atividades escolares. A maioria reconhece que tem competências adequadas ao uso das TIC e portanto uma atitude positiva face às mesmas, não se verificando sequer receio por parte dos docentes em, eventualmente, terem menos competências do que os alunos (61%).

Tabela 10 - Atitudes negativas dos professores face à utilização das TIC

Atitudes negativas	Discordo totalmente	Discordo em parte	Não concordo nem discordo	Concordo em parte	Concordo totalmente
a) As TIC põe-me tenso.	54%	13%	14%	15%	2%
c) Não lido bem com as TIC.	47%	17%	15%	14%	3%
g) Não tenho apetência para trabalhar com as TIC.	57%	15%	12%	13%	1%
h) Sinto-me à vontade com as TIC, mas não sei como as articular com as diferentes áreas curriculares.	24%	19%	24%	29%	1%
i) Sinto-me à vontade com as TIC, mas tenho dificuldade em gerir a turma quando usamos o computador.	33%	22%	19%	19%	5%
j) Tenho receio de ter menos conhecimentos em TIC do que os alunos.	61%	12%	17%	6%	2%

4.4. Utilização das TIC

Para responder à questão de investigação - “Que utilização das TIC referem fazer os professores do 1.º CEB na disciplina de Matemática?” - foram apresentadas e analisadas as respostas dadas pelos professores às seguintes questões de inquérito:

- i) Indique com que regularidade semanal usa as TIC em cada um dos contextos apresentados;
- ii) Indique com que regularidade usa as TIC em contexto de sala de aula;
- iii) Indique em que tarefas utiliza as TIC no ensino da Matemática;
- iv) Se não utiliza as TIC nas aulas de Matemática, apresente o motivo principal.
- v) Indique que tipo de apoio lhe parece que o ajudaria a usar as TIC nas aulas de Matemática, de modo regular.

A questão “Indique com que regularidade semanal usa as TIC em cada um dos contextos apresentados” permite avaliar a regularidade semanal com que os professores do 1.º CEB recorrem às TIC no decorrer das aulas, para uso pessoal, na pesquisa de material para as aulas e no desenvolvimento de atividades com os alunos, independentemente da área curricular.

As respostas foram distribuídas pelas categorias e apresentadas na tabela 10, em baixo. Às cinco categorias principais (“Nunca”, “Raramente”, “Às vezes”, “Frequentemente” e “Sempre”) foi acrescentada a categoria “Não respondeu”, para

integrar os professores que não emitiram opinião a esta questão. Salienta-se, ainda, o facto de a cada categoria estar associado a frequência de utilização semanal.

A tabela 11 é complementada com quatro gráficos referentes a cada uma das tarefas estudadas.

Tabela 11 - Utilização semanal que os professores fazem das TIC

Contexto	Nunca	Raramente	Às Vezes	Frequentemente	Sempre	Não respondeu
	(0 vezes)	(1 a 4 vezes)	(4 a 7 vezes)	(7 a 10 vezes)	(+ de 10 vezes)	
No decorrer das aulas	2%	17%	31%	37%	11%	2%
Uso pessoal	2%	0%	9%	35%	52%	2%
Pesquisar material para as aulas	2%	1%	11%	48%	36%	2%
Desenvolver atividades com os alunos	2%	12%	42%	31%	11%	2%

Em relação à utilização semanal das TIC no decorrer das aulas, os resultados apresentados no gráfico 6, em baixo, evidenciam que apenas 2% dos professores admitiram “nunca” terem recorrido às TIC, o que aponta para que 98% dos professores tenham já feito uso. Para além disso, é de destacar que 48% dos inquiridos afirmou utilizar “frequentemente” e “sempre” as TIC no decorrer das suas aulas e 31% admitiu recorrer “às vezes”, ou seja, esporadicamente.

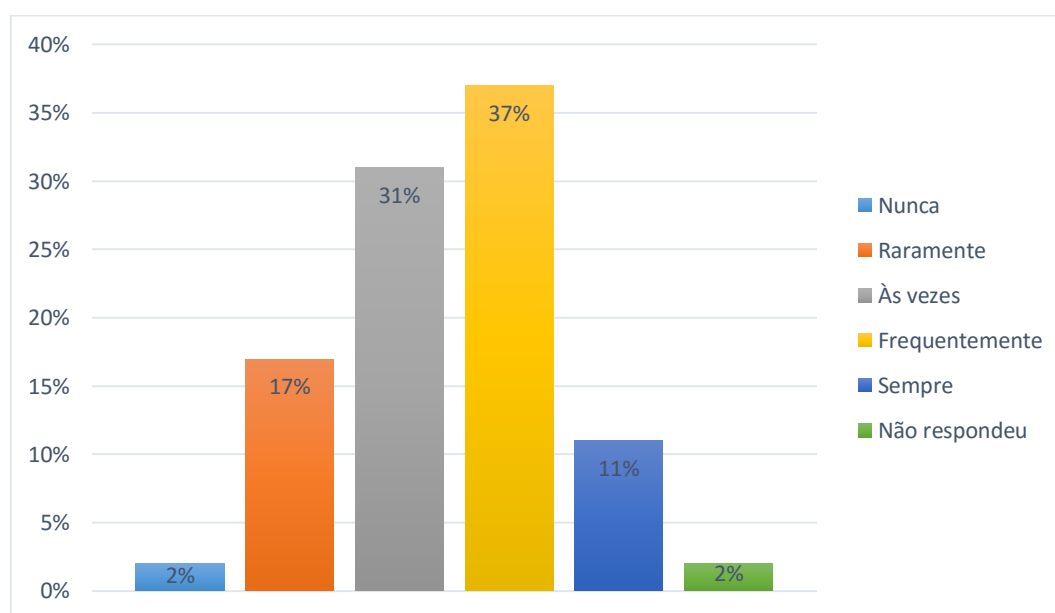


Gráfico 6 - Utilização que os professores fazem das TIC no decorrer das aulas

No gráfico 7, em baixo, 87% dos professores do 1.º CEB utilizam “frequentemente” e “sempre” as TIC para uso pessoal. Apesar da taxa de utilização ser elevada, esta não permite aferir o domínio dos professores sobre as TIC. Hoje em dia é frequente a utilização de recursos TIC, em especial o computador e a WWW (World Wide Web), para consulta de correio eletrónico, trabalho colaborativo, Facebook, Youtube etc.

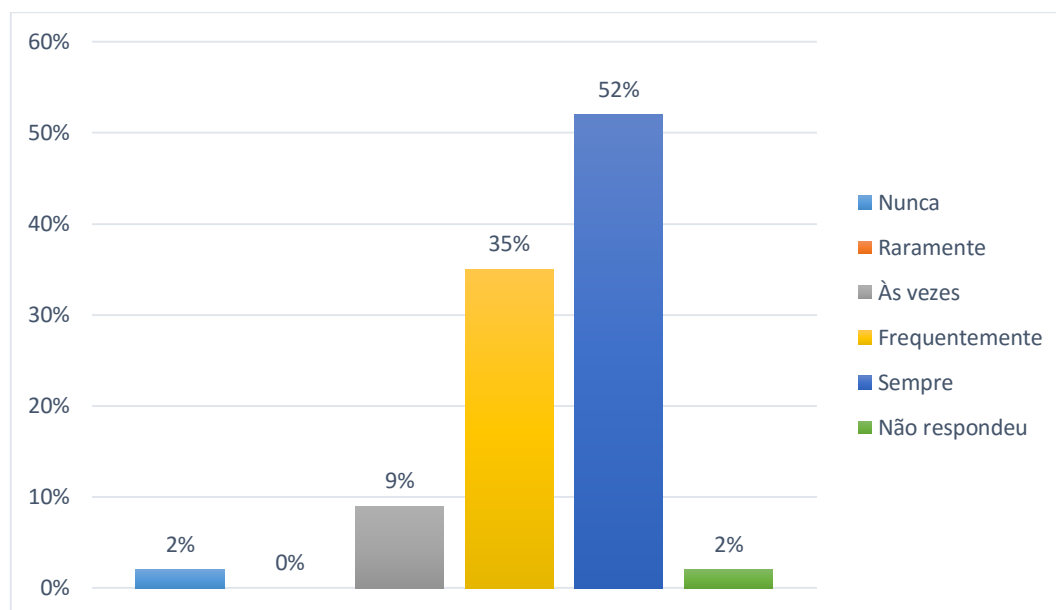


Gráfico 7 - Utilização que os professores fazem das TIC a nível pessoal

Em relação à utilização das TIC na pesquisa de material para as aulas, o gráfico 8, em baixo, mostra que 48% dos professores admitem recorrer “frequentemente” e 36% “sempre”. Esta taxa elevada de adesão às TIC na pesquisa de material para as aulas pode, em grande medida, dever-se à Internet na qual é possível encontrar uma multiplicidade de informação e de recursos aplicáveis em sala de aula.

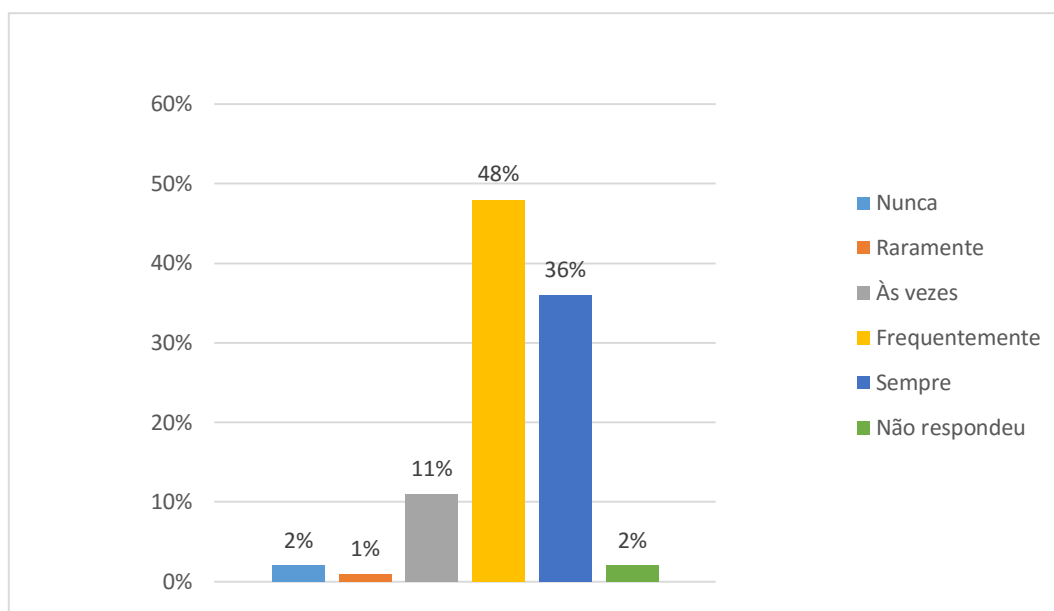


Gráfico 8 - Utilização que os professores fazem das TIC na pesquisa de material para as aulas

Já na utilização das TIC para o desenvolvimento de atividades com os alunos, os dados do gráfico 9, em baixo, mostram que 42% dos professores recorrem “às vezes”. Ainda assim, há 42% dos professores que admitem desenvolver atividades com os alunos recorrendo às TIC “frequentemente” e “sempre”.

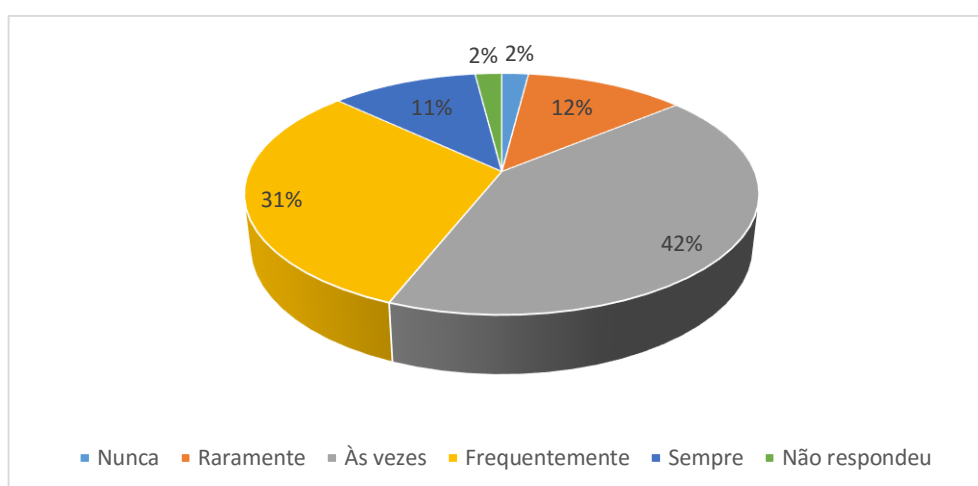


Gráfico 9 - Utilização que os professores fazem das TIC no desenvolvimento de atividades com os alunos

Após se ter analisado a regularidade semanal com que os professores do 1.º CEB recorrem às TIC, apresentam-se os mesmos dados em função da idade dos sujeitos da amostra. Deste modo, os quatro gráficos seguintes evidenciam as várias frequências de utilização em função da idade, no decorrer das aulas, para uso pessoal, na pesquisa de

material para as aulas e no desenvolvimento de atividades com os alunos, independentemente da área curricular.

O gráfico 10, em baixo, mostra que os professores com menor idade recorrem com maior frequência às TIC no decorrer das aulas. No mesmo sentido, entende-se que à medida que a idade aumenta, as categorias “frequentemente” e “sempre” diminuem. Salienta-se, também, o aumento da categoria “às vezes” que se encontra intimamente ligada ao aumento da idade.

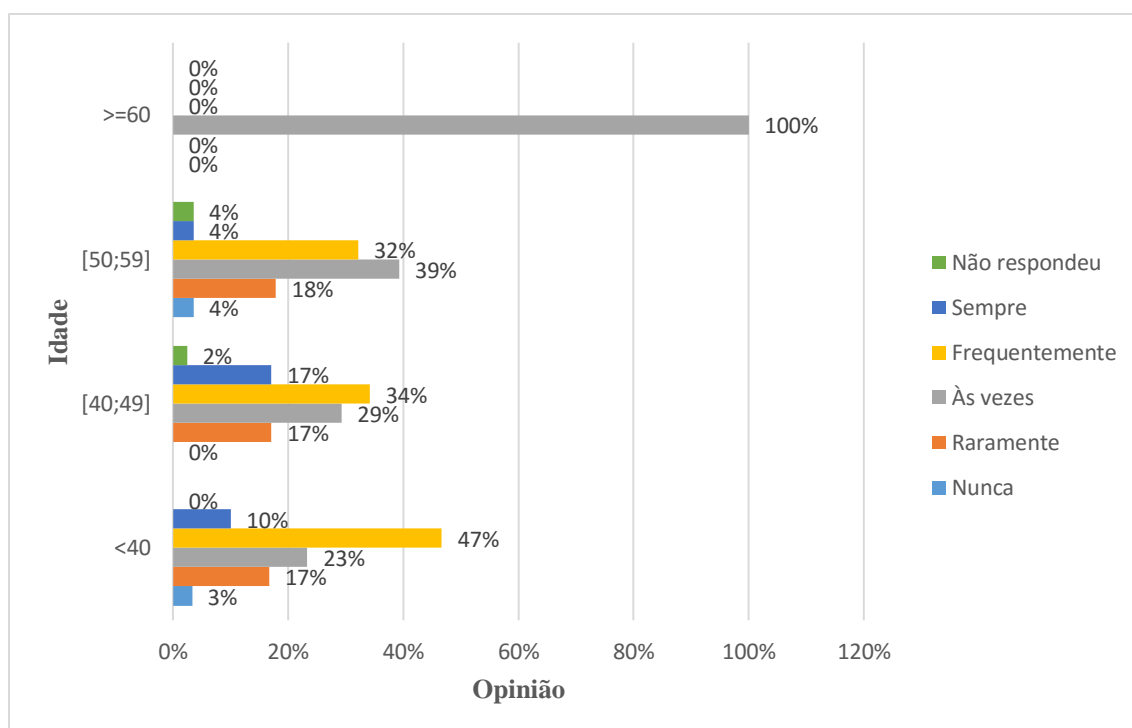


Gráfico 10 - Utilização que os professores fazem das TIC no decorrer das aulas em função da idade

Sobre a utilização das TIC para uso pessoal, o gráfico 11, em baixo, mostra não haver grandes discrepâncias de valor entre as categorias e as idades dos professores da amostra. Segundo este gráfico é possível apurar que os professores utilizam as TIC para uso pessoal “frequentemente” e “sempre”, independentemente da idade.

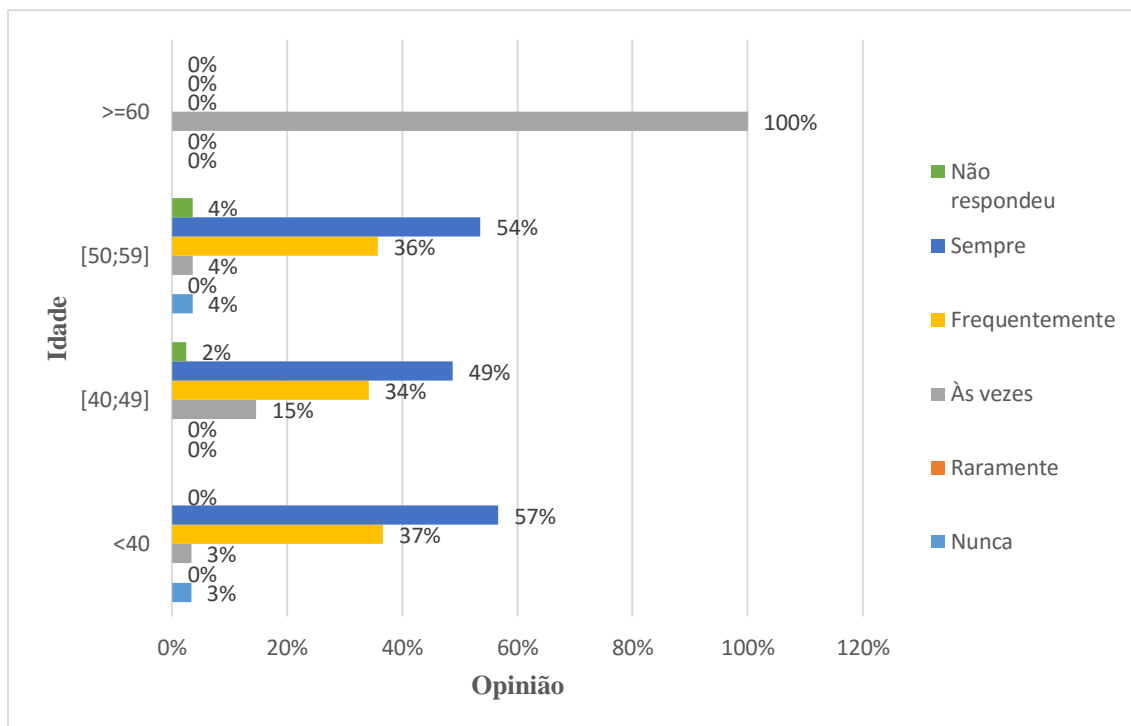


Gráfico 11 - Utilização que os professores fazem das TIC para uso pessoal em função da idade

Na utilização das TIC na pesquisa de material para as aulas, através do gráfico 12, em baixo, é possível identificar que os professores cuja idade é inferior a 40 anos de idade recorrem “frequentemente” e “sempre” (94%) às TIC.

No gráfico também se torna perceptível que à medida que a idade aumenta, estas categorias apresentam resultados menos significativos. Ou seja, entre as idades dos 40 e 49 anos, as categorias referidas apresentam o valor de 85% e nas idades entre os 50 e 59 anos, as percentagens diminuem para 75%. Pelo contrário, regista-se um aumento significativo da categoria “às vezes”, à medida que a idade aumenta.

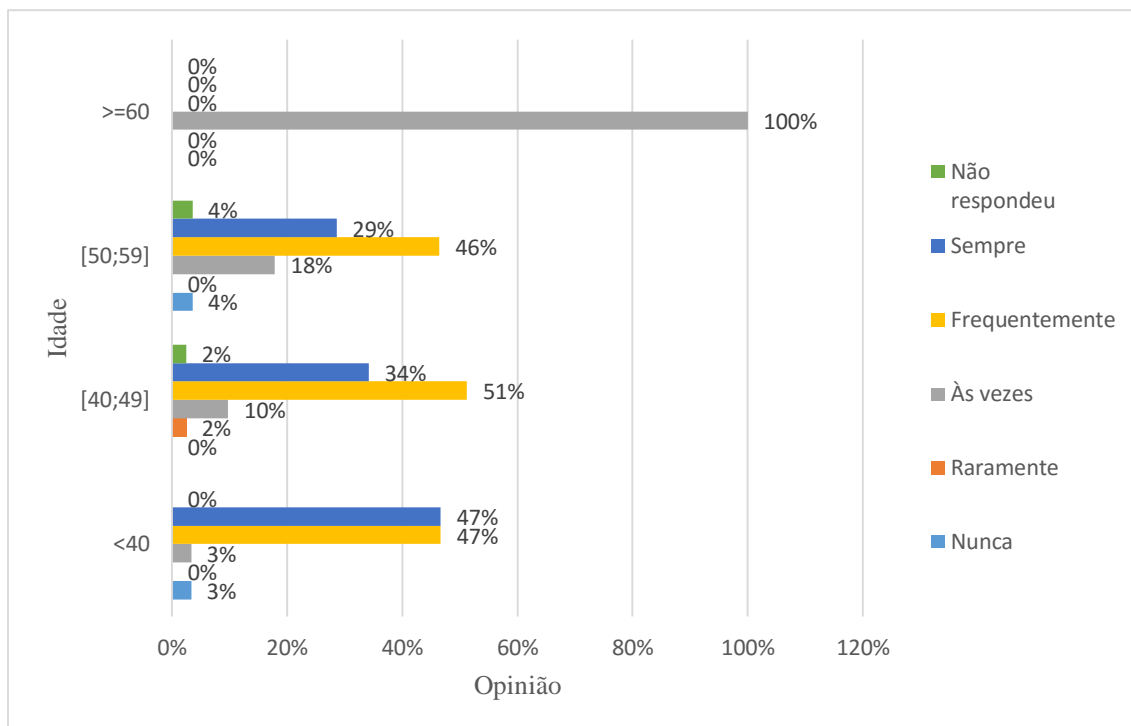


Gráfico 12 - Utilização que os professores fazem das TIC na pesquisa de material para as aulas em função da idade

A utilização das TIC no desenvolvimento de atividades com os alunos é menor nos professores com mais idade, de acordo com os dados obtidos no gráfico 13, em baixo. Segundo este gráfico, considerando as categorias “frequentemente” e “sempre”, pode-se concluir que são os professores com menos de 40 anos de idade a tirarem maior partido da utilização das TIC. Ainda assim, os valores apresentados evidenciam que a disparidade não é tão significativa como a apresentada em gráficos anteriores. Destaca-se, ainda, o aumento da categoria “às vezes” à medida que a idade aumenta.

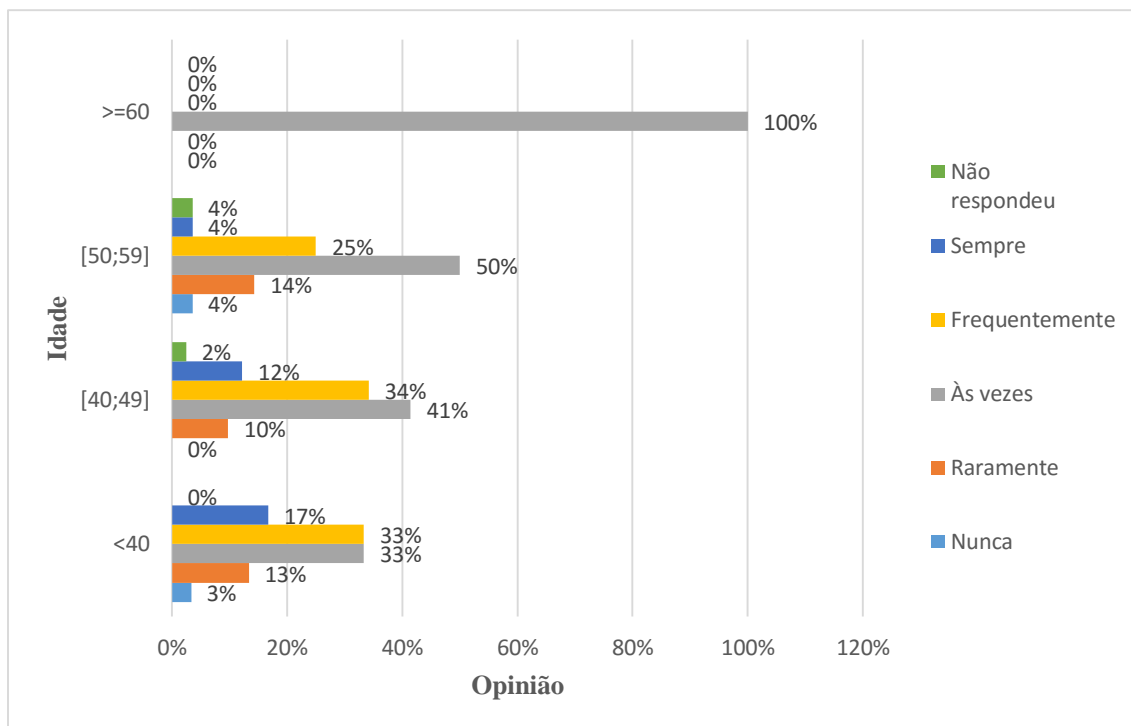


Gráfico 13 - Utilização que os professores fazem das TIC no desenvolvimento de atividades com os alunos em função da idade

Em conclusão, a análise dos dados obtidos apontam para uma relação direta entre as variáveis idade e utilização educativa das TIC. Estes resultados confluem com estudos anteriores (Cardoso, 2002 e Paiva, 2002a) que referem a tendência para uma menor utilização das TIC por parte dos professores da faixa etária acima dos 50 anos.

Após a análise da utilização das TIC mediante a perspectiva da idade procede-se à mesma análise sob a perspectiva do género. Por isso, os quatro gráficos seguintes ilustram as várias frequências de utilização das TIC em função do género no decorrer das aulas, para uso pessoal, na pesquisa de material para as aulas e no desenvolvimento de atividades com os alunos, independentemente da área curricular.

O gráfico 14, em baixo, traduz a utilização das TIC no decorrer das aulas em função do género. Segundo este gráfico é possível aferir um novo paradigma em que o género feminino recorre “frequentemente” e “sempre” às TIC no decorrer das aulas (50%), levando vantagem sobre o género masculino (36%).

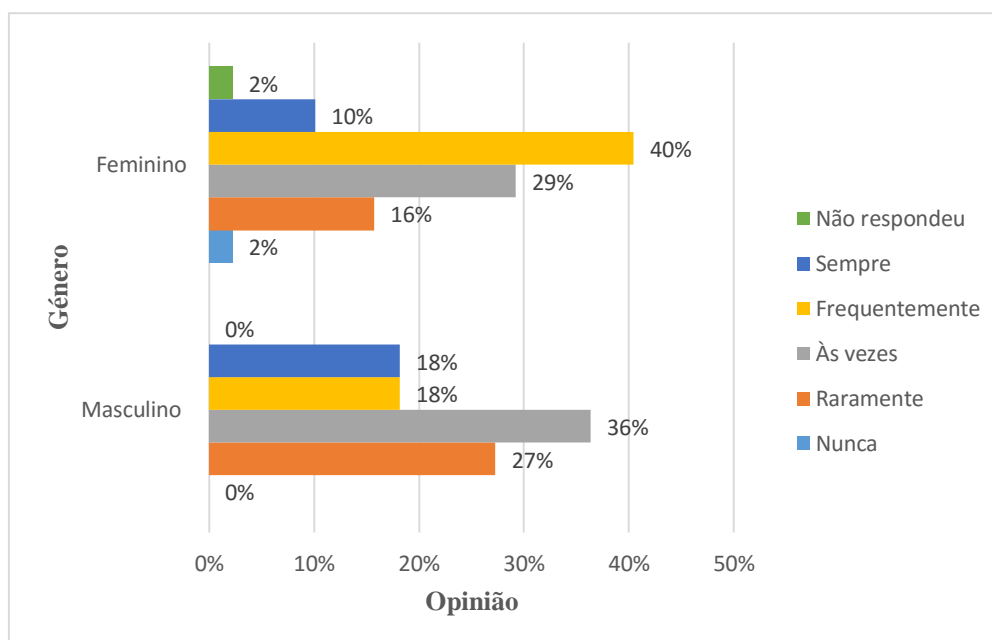


Gráfico 14 - Utilização que os professores fazem das TIC no decorrer das aulas em função do género

O gráfico 15, em baixo, também é revelador de que as diferenças entre género se esbateram e evidencia uma utilização das TIC para uso pessoal muito semelhante entre géneros.

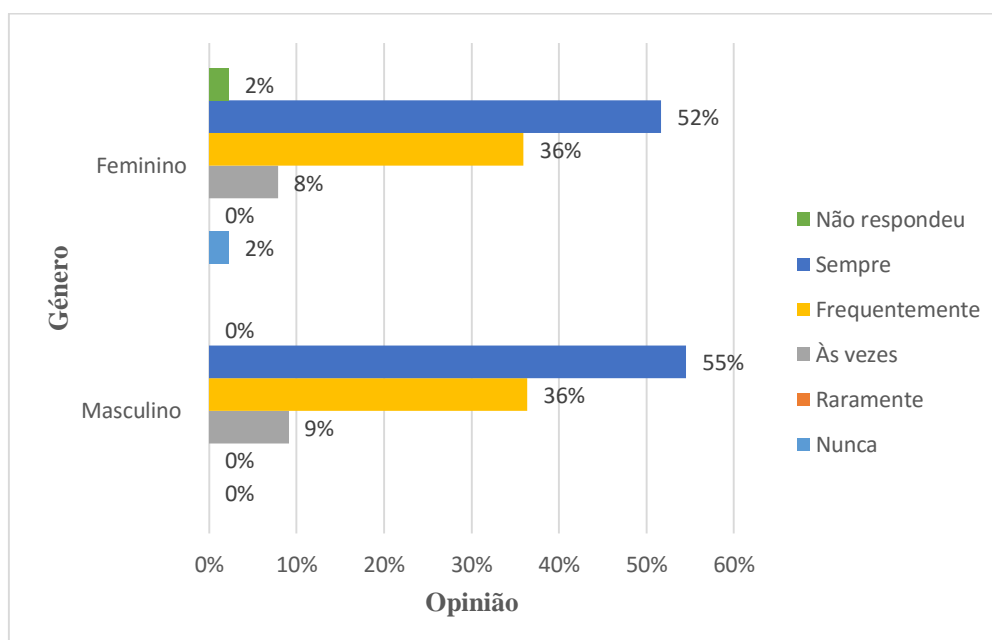


Gráfico 15 - Utilização que os professores fazem das TIC para uso pessoal em função do género

Em relação à utilização das TIC na pesquisa de material para as aulas, os resultados indicam que os professores do género feminino recorrem com maior

frequência às TIC na preparação de material para as suas aulas, de acordo com o gráfico 16, em baixo. Este gráfico mostra que 87% dos professores do género feminino recorre “frequentemente” e “sempre” às TIC na preparação de material para as suas aulas e que apenas 63% dos professores do género masculino apresenta a mesma ação.

Outro dado relevante apresentado pelo gráfico 16 é que há 36% de professores do género masculino cuja resposta foi “às vezes”, pelo que se subentende que muitos fazem uma utilização intermitente das TIC, na pesquisa de material para as aulas.

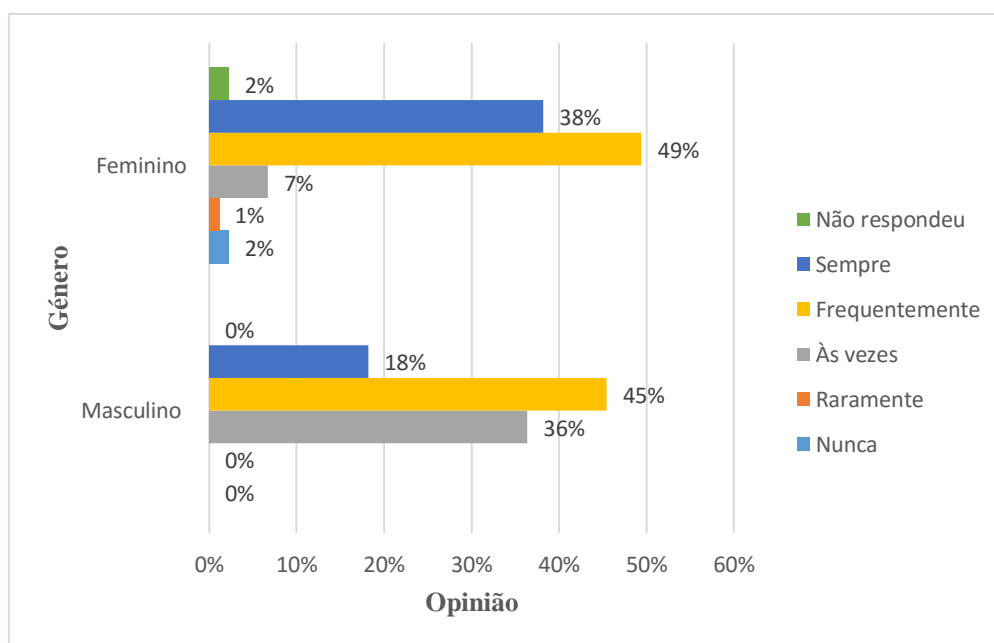


Gráfico 16 - Utilização que os professores fazem das TIC na pesquisa de material para as aulas em função do género

Na utilização das TIC no desenvolvimento de atividades com os alunos, os dados apresentados no gráfico 17, em baixo, não apresentam significativas variações entre as atitudes dos professores dos géneros masculino e feminino.

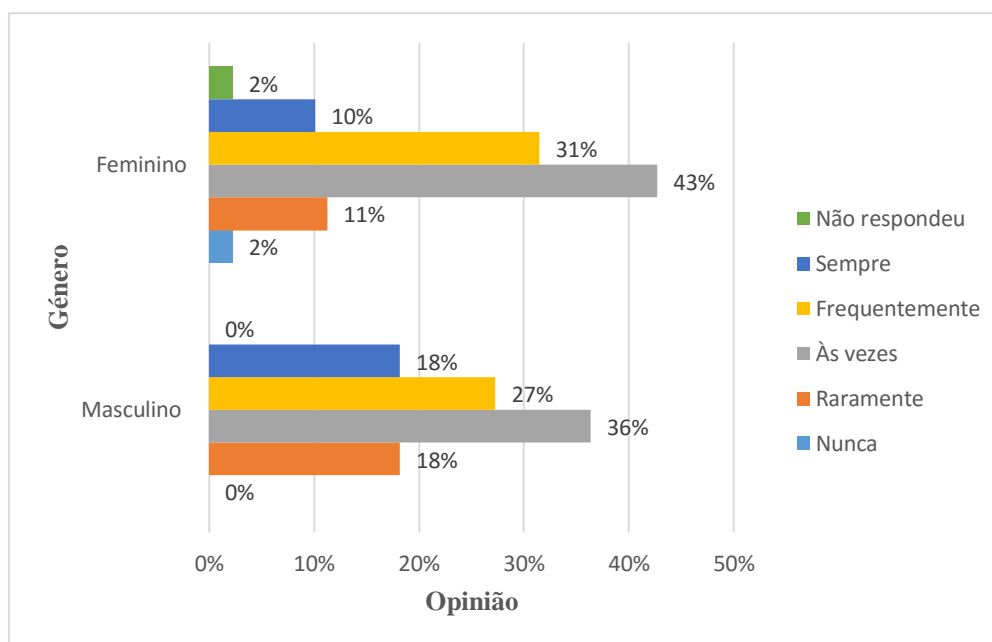


Gráfico 17 - Utilização que os professores fazem das TIC no desenvolvimento de atividades com os alunos em função do gênero

Após a análise da utilização que os professores do 1.º CEB fazem das TIC mediante a perspectiva do gênero, procede-se à mesma análise considerando a variável do tempo de serviço. Assim, os quatro gráficos seguintes ilustram as várias frequências de utilização das TIC em função do tempo de serviço no decorrer das aulas, para uso pessoal, na pesquisa de material para as aulas e no desenvolvimento de atividades com os alunos, independentemente da área curricular.

Segundo os dados do gráfico 18, em baixo, depreende-se que são os professores com tempo de serviço inferior a 10 anos a utilizar as TIC com maior frequência no decorrer das aulas. Analisando as categorias “frequentemente” e “sempre” observa-se que a sua percentagem diminui à medida que o tempo de serviço aumenta. No sentido inverso, assiste-se a um aumento da categoria “às vezes” que também atinge o auge nos professores cujo tempo de serviço é igual ou superior a 30 anos (60%).

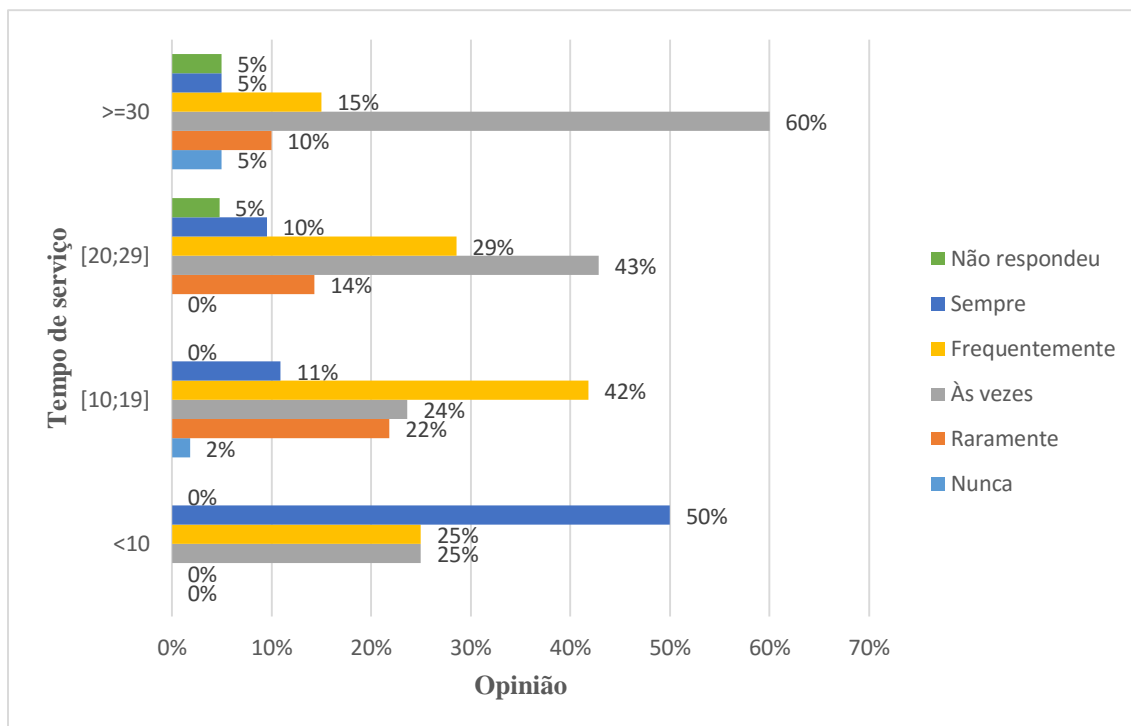


Gráfico 18 - Utilização que os professores fazem das TIC no decorrer das aulas em função do tempo de serviço

O gráfico 19, em baixo, mostra que, de modo geral, os professores utilizam com frequência as TIC para uso pessoal, independentemente do tempo de serviço. Contudo, analisando pormenorizadamente as categorias “frequentemente” e “sempre” nota-se um ligeiro decréscimo de utilização, à medida que o tempo de serviço aumenta. No sentido oposto, os dados apontam para um aumento da categoria “às vezes”, registando-se que alguns professores com tempo de serviço superior a 30 anos admitiram que “nunca” fizeram uso pessoal das TIC.

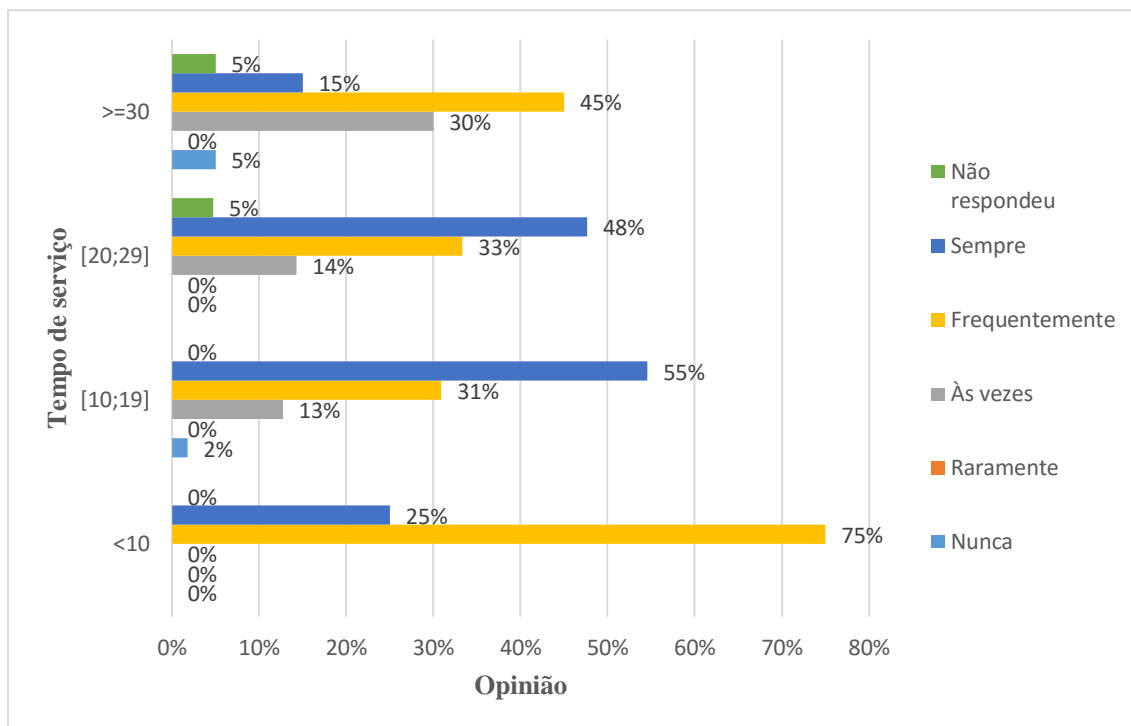


Gráfico 19 - Utilização que os professores fazem das TIC para uso pessoal em função do tempo de serviço

Os dados proporcionados pelo gráfico 20, em baixo, indicam, uma vez mais, a tendência de que são os professores com menos tempo de serviço a recorrerem com mais insistência às TIC. Na utilização das TIC na pesquisa de material para as aulas, analisando as categorias “frequentemente” e “sempre”, constata-se que os professores com menos de 10 anos de serviço admitiram recorrer às TIC. Já os professores com mais de 30 anos de serviço admitiram recorrer às TIC, embora com menor frequência. Apenas 9% dos professores afirmaram “nunca” ou “raramente” o fazerem.

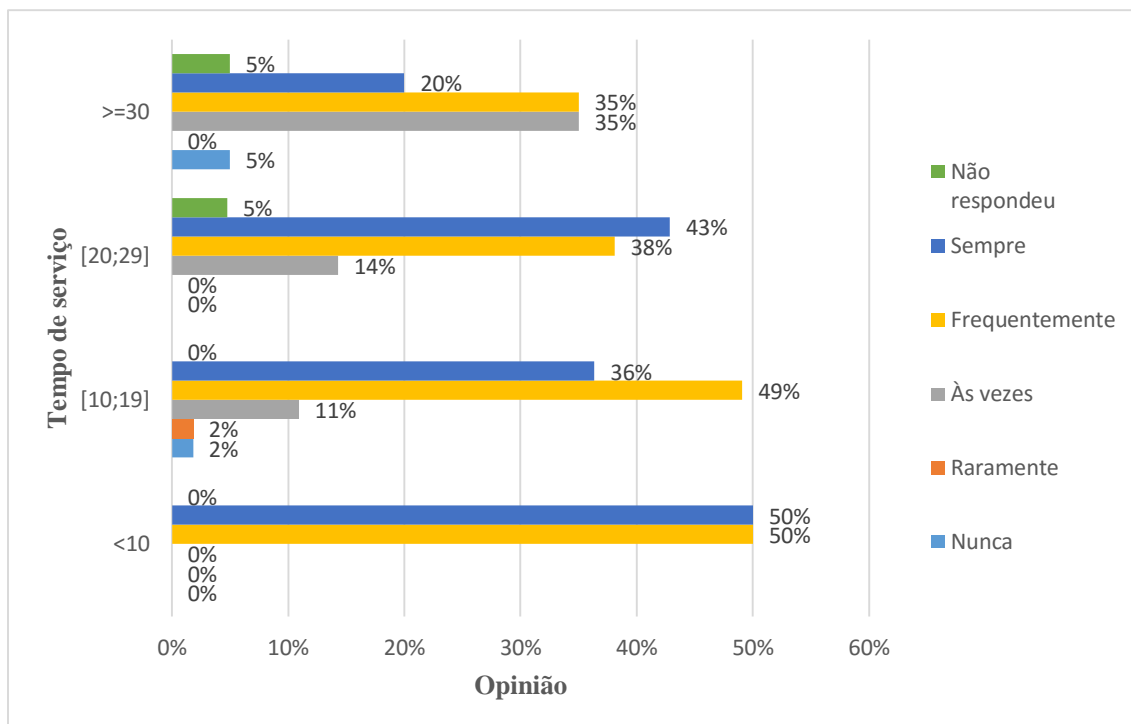


Gráfico 20 - Utilização que os professores fazem das TIC na pesquisa de material para as aulas em função do tempo de serviço

Sobre a utilização das TIC no desenvolvimento de atividades com os alunos em função do tempo de serviço, os resultados apresentados no gráfico 21, em baixo, mostram que os professores com tempo de serviço inferior a dez anos e compreendido entre dez e dezanove anos, inclusive, são aqueles que admitem desenvolver um maior número de atividades com os alunos recorrendo às TIC. Já os professores cujo tempo de serviço se encontra compreendido entre vinte e vinte e nove anos de serviço e igual ou superior a trinta anos admitiram não desenvolverem atividades com os alunos recorrendo às TIC com tanta frequência. Nestes dois últimos grupos de professores sobressai a categoria “às vezes” com frequência acima dos 55%.

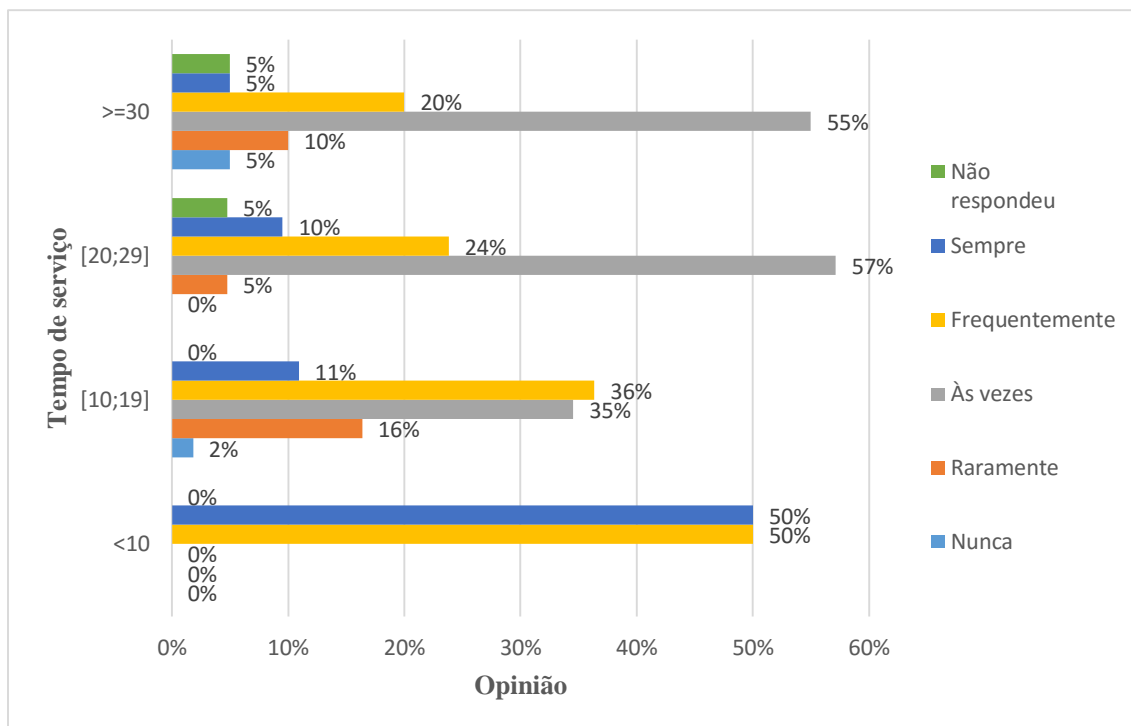


Gráfico 21 - Utilização que os professores fazem das TIC no desenvolvimento de atividades com os alunos em função do tempo de serviço

De um modo sucinto, a análise dos dados segundo a perspectiva da idade, gênero e tempo de serviço revelou que a utilização das TIC varia em função dessas características.

Em relação à variável idade, os resultados apontam para que, de um modo geral, os professores com menor idade utilizem mais as TIC no decorrer das aulas, na pesquisa de material para as aulas e no desenvolvimento de atividades com os alunos, independentemente da área curricular. Ainda assim, no que concerne à utilização das TIC para uso pessoal, essas diferenças esbatem-se e a frequência de utilização é semelhante em todas as idades.

Em relação à variável gênero, os resultados apontam para que sejam os professores do gênero feminino a recorrerem com maior frequência às TIC no decorrer e na pesquisa de material para as aulas, embora as diferenças de frequência não sejam muito significativas. Já em relação à regularidade de utilização das TIC para uso pessoal e no desenvolvimento de atividades com os alunos, os resultados apresentados indicam uma utilização semelhante entre gêneros.

Na análise mediante a variável tempo de serviço, os resultados sugerem que sejam os professores com menos tempo de serviço a fazerem uma maior utilização das

TIC. Para além disso, de um modo global, os resultados mostraram que a regularidade de utilização das TIC decresce à medida que os professores têm mais tempo de serviço.

Posteriormente, foi pedido aos professores da amostra que respondessem à questão de inquérito “Indique com que regularidade usa as TIC em contexto de sala de aula”. Esta procurou incidir na utilização das TIC apenas dentro da sala de aula nas ferramentas dos diferentes ambientes de trabalho, ambiente de trabalho Windows e respetivos programas utilitários, Internet no contexto educativo, *software* específico de Matemática, plataforma Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment), quadros interativos e ferramentas da Web 2.0. Todos os resultados são apresentados na tabela 12, em baixo, e complementados nos sete gráficos seguintes.

Tabela 12 - Regularidade de utilização das TIC em contexto de sala de aula

Ferramentas	Nunca	Raramente	Às vezes	Frequentemente	Sempre
Ambiente Windows	10%	12%	31%	35%	12%
Ambiente Mac	88%	8%	4%	0%	0%
Ambiente Linux	87%	11%	2%	0%	0%
Processador de texto	11%	13%	36%	31%	9%
<i>Software</i> de apresentação de slides	17%	13%	38%	26%	6%
Folha de cálculo	58%	18%	19%	4%	1%
A Internet no contexto educativo	3%	13%	26%	41%	17%
Utilização de quadros interativos	26%	16%	11%	25%	22%
<i>Software</i> de Matemática	65%	16%	16%	3%	0%
E-learning – Plataforma Moodle	69%	18%	8%	4%	1%
Programas de tratamento de som	79%	10%	9%	1%	1%
Programas de tratamento de imagem	73%	14%	10%	1%	2%
Programas de tratamento de vídeo	77%	15%	6%	1%	1%
Ferramentas da Web 2.0	75%	12%	10%	3%	0%
Programação	91%	7%	2%	0%	0%

Na utilização dos diferentes sistemas operativos, os dados visíveis no gráfico 22, em baixo, mostram que o sistema operativo mais utilizado é o Windows, apesar de as escolas terem, normalmente, os seus computadores equipados com dois sistemas operativos (Windows e Linux). Normalmente, os professores adotam o Windows nos seus computadores pessoais.

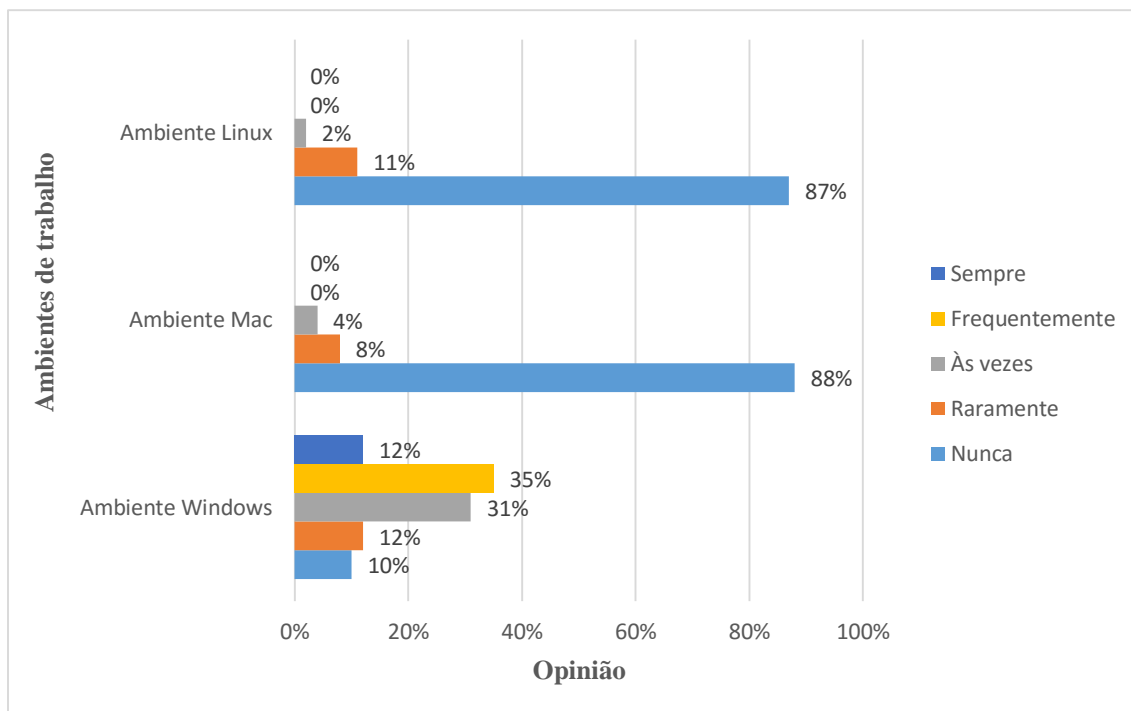


Gráfico 22 - Regularidade de utilização que os professores fazem dos diferentes sistemas operativos

Após os resultados terem indicado o sistema operativo Windows como o mais utilizado, o gráfico 23, em baixo, revela a regularidade de utilização que os professores fazem dos programas utilitários associados ao Windows (processador de texto, apresentação de slides e folha de cálculo). Analisando as categorias “às vezes”, “frequentemente” e “sempre” é possível aferir que os professores fazem uma maior utilização do *software* de processamento de texto (76%) e apresentação de slides (70%). Já em relação ao *software* de folha de cálculo os resultados indicam que 58% dos professores “nunca” utilizam o programa, em sala de aula.

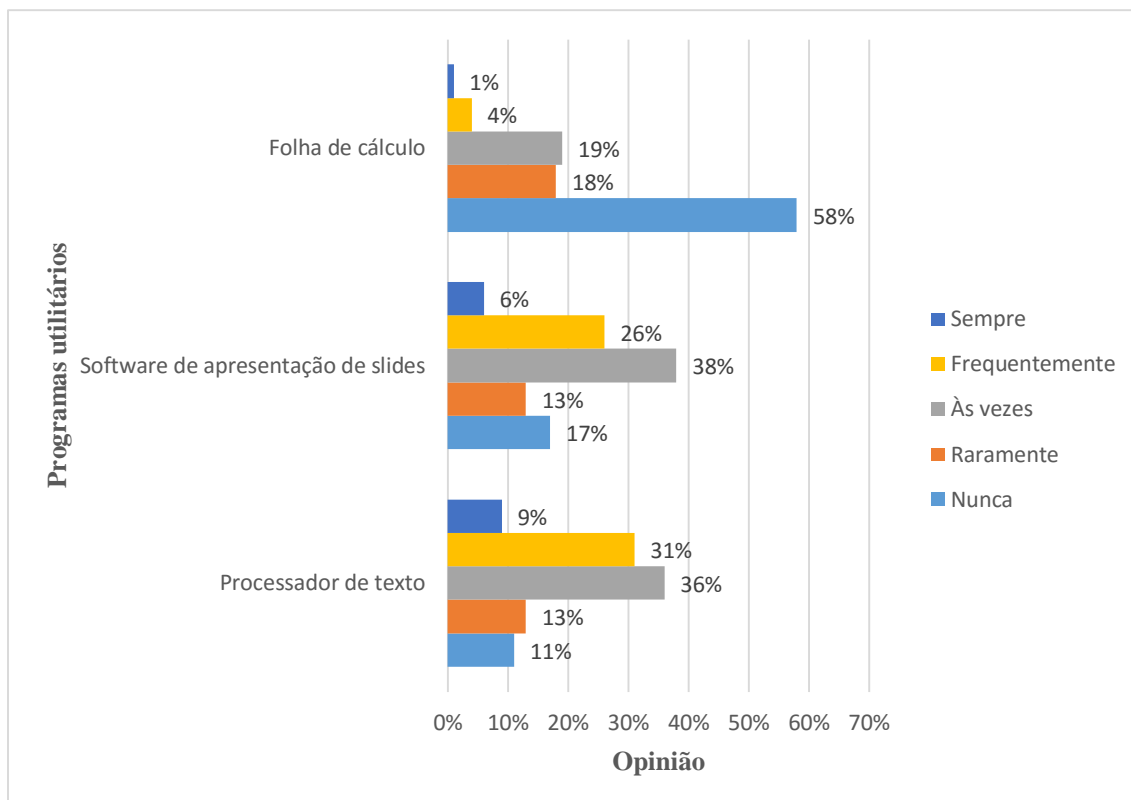


Gráfico 23 - Regularidade de utilização que os professores fazem dos programas utilitários do sistema operativo Windows

Sobre a Internet em contexto educativo, os resultados apresentados no gráfico 24, em baixo, reconhecem uma elevada percentagem de professores a fazerem uma utilização regular “frequentemente” e “sempre” da Internet em contexto educativo (58%). Apenas 3% dos professores admitiram nunca utilizarem a Internet dentro da sala de aula.

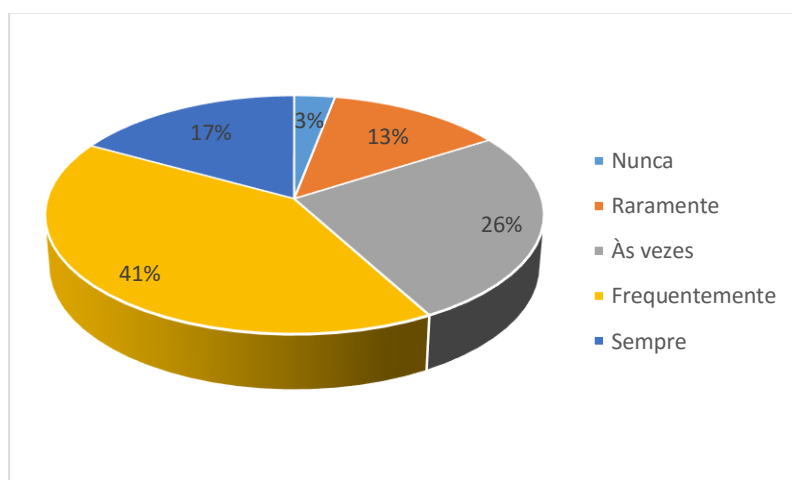


Gráfico 24 - Regularidade de utilização que os professores fazem da Internet

Em relação à regularidade de utilização de *software* específico da disciplina de Matemática, a maior parte dos professores inquiridos revelou “nunca” ou “raramente” fazerem uso deste tipo de programas (81%). Apenas 19% declararam utilizar este recurso “às vezes” e 3% “frequentemente”.

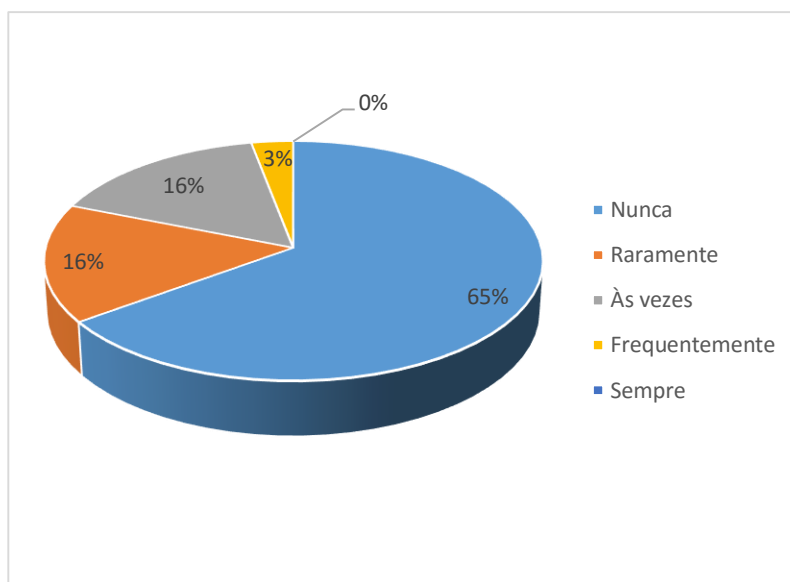


Gráfico 25 - Regularidade de utilização que os professores fazem de software específico de Matemática

O gráfico 26, em baixo, revela que 69% dos professores “nunca” utilizaram a plataforma Moodle e apenas 5% admitiram recorrer a esta ferramenta com uma regularidade de utilização “frequente” e “sempre”.

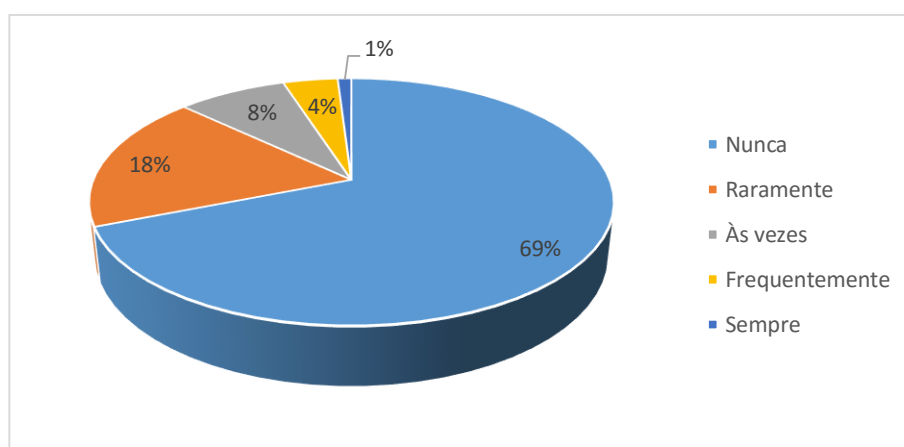


Gráfico 26 - Regularidade de utilização que os professores fazem da plataforma Moodle

Em relação à regularidade de utilização de quadros interativos, as respostas dispersaram pelas cinco categorias de resposta de modo equitativo, como se pode

analisar no gráfico 27, em baixo. Ainda assim, é de salientar, pela positiva, a utilização “frequente” e “sempre” de 47% dos professores. Pelo contrário, há 26% de professores que admitem “nunca” recorrerem a este recurso TIC.

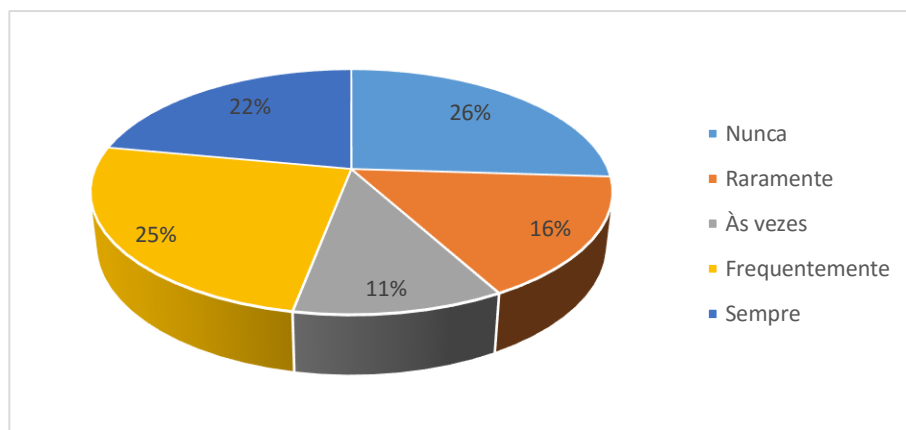


Gráfico 27 - Regularidade de utilização que os professores fazem dos quadros interativos

As aplicações associadas à Web 2.0, de modo geral, não são utilizadas em contexto educativo pelos professores que integram a amostra. Analisando os dados conclui-se que 75% dos professores nunca fizeram qualquer utilização desta ferramenta.

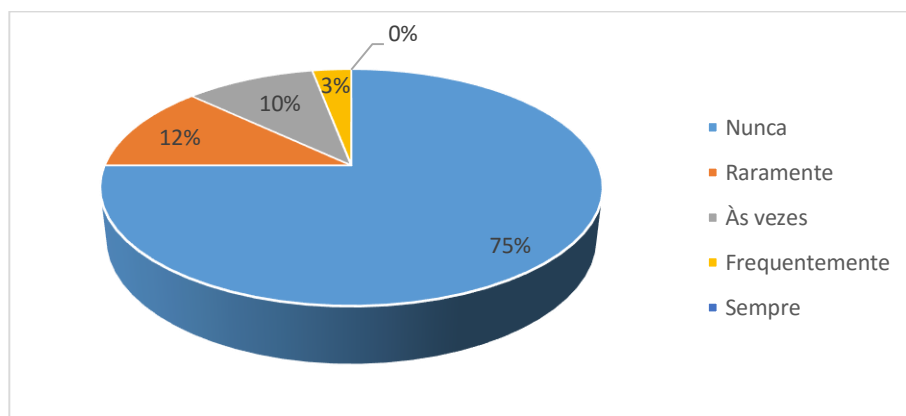


Gráfico 28 - Regularidade de utilização que os professores fazem das ferramentas da Web 2.0

Após se ter analisado a utilização de alguns recursos TIC em contexto de sala de aula, foi colocada outra questão aos professores que pode auxiliar na compreensão da regularidade de utilização que os professores fazem das TIC, através da questão: “Indique em que tarefas utiliza as TIC no ensino da Matemática”.

Os resultados obtidos e apresentados no gráfico 29, em baixo, demonstram que os professores utilizam as TIC em Matemática, sobretudo, para pesquisar informação

(20% admite nunca o fazer, mas 51% refere utilizar com a regularidade de “frequentemente” e “sempre”).

Já as tarefas de exposição de conteúdos, jogos, resolução de problemas e projetos registam valores semelhantes: a categoria “nunca” situa-se entre os 19% e os 30%; a categoria “raramente” situa-se entre os 14% e os 21%; a categoria “às vezes” entre 22% e 31%; a categoria “frequentemente” entre 23% e 29%; a categoria “sempre” regista valores entre 3% e 8%.

Por fim, os professores revelam “nunca” ou “raramente” utilizarem as TIC para as tarefas de comunicação em rede (88%).

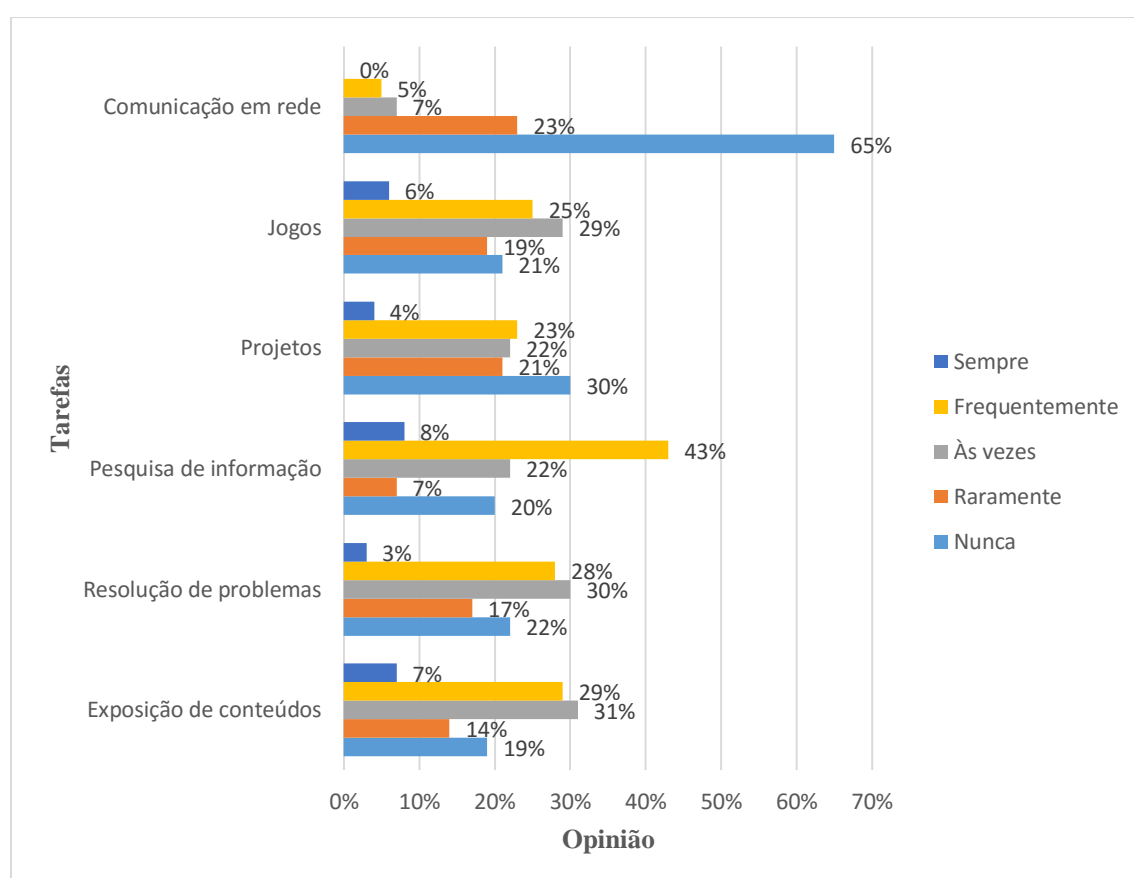


Gráfico 29 - Regularidade de utilização que os professores fazem das TIC em diferentes tarefas no ensino da Matemática

Após os professores terem indicado as tarefas em que utilizam as TIC na disciplina de Matemática foi-lhes pedido que apontassem o motivo principal para não utilizarem as TIC com regularidade.

Das respostas obtidas destaca-se a falta de conhecimentos (9 respostas), falta de recursos TIC (9 respostas) e preferência por outras estratégias (3 respostas). Para além

dos três motivos apresentados, cuja frequência foi maior, houve professores que indicaram a falta de confiança e falta de motivação para utilizar as TIC em Matemática.

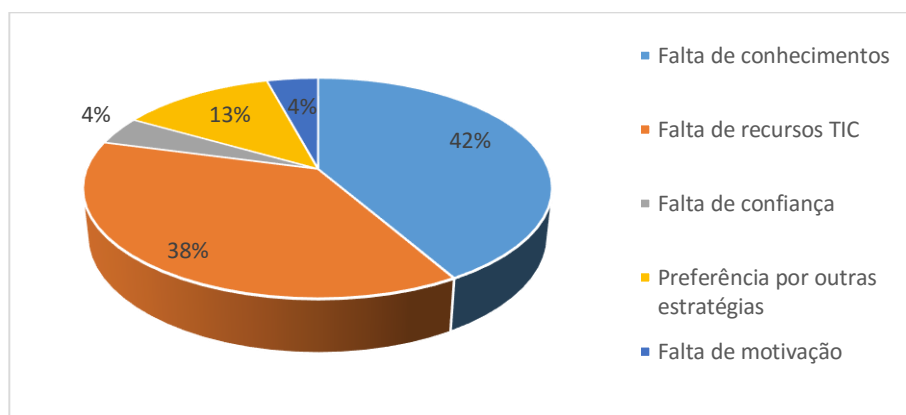


Gráfico 30 - Motivos que os professores apresentam para a não utilização das TIC nas aulas de Matemática

Por fim, foi pedido aos professores que indicassem que tipo de apoio os levaria a usarem as TIC nas aulas de Matemática, de modo regular. Para esta questão manteve-se a utilização da escala de Likert com as categorias “Discordo totalmente”, “Discordo em parte”, “Não concordo nem discordo”, “Concordo em parte” e “concordo totalmente”.

Segundo o gráfico 31, em baixo, os professores acham necessário apetrechar a sala de aula com mais equipamentos TIC (80% “concorda em parte ou totalmente”), ter acesso a *software* específico de Matemática (78% “concorda em parte ou totalmente”) e ser importante frequentar formação em TIC (78% “concorda em parte ou totalmente”).

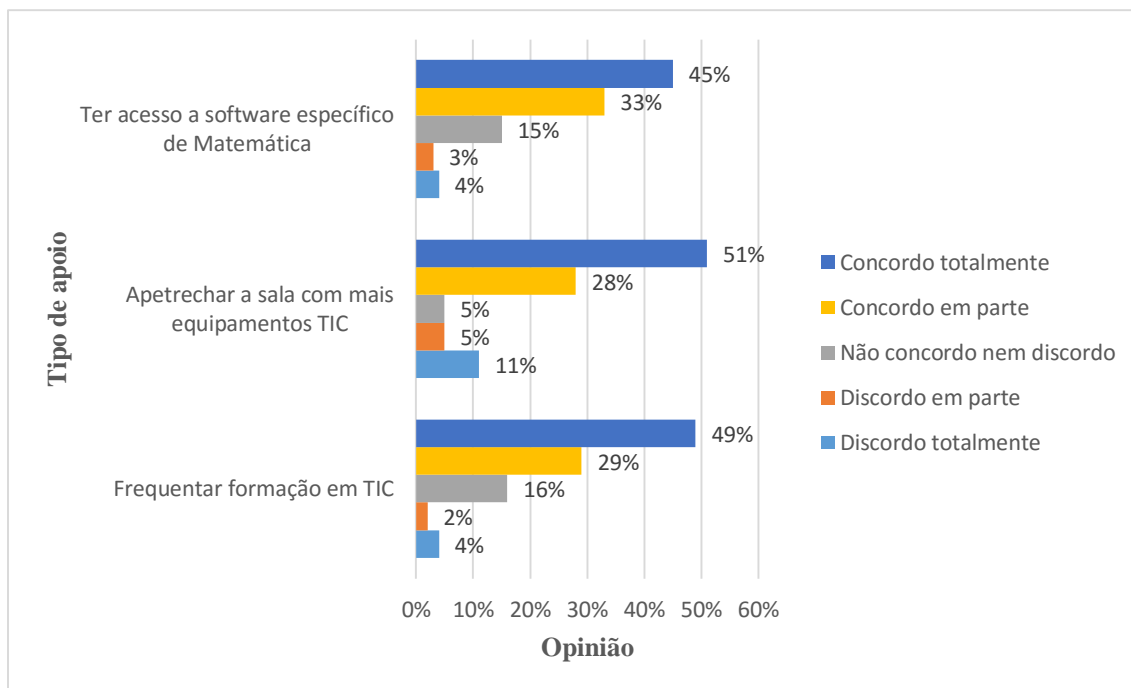


Gráfico 31 - Tipo de apoio que os professores entendem que os levaria a usar mais as TIC nas aulas de Matemática

CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES

O quinto capítulo deste trabalho está dividido em três partes. Na primeira parte apresenta-se uma síntese conclusiva dos resultados obtidos, tendo em conta as questões de investigação; na segunda parte são referidas as limitações principais do estudo desenvolvido; na reflexão final enumeram-se algumas sugestões que podem promover a integração das TIC no ensino de Matemática.

5.1. Síntese conclusiva dos resultados

Com a realização deste estudo pretendeu-se dar resposta a quatro questões de investigação, as quais se relembram: i) Que conhecimentos possuem os professores do 1.º CEB em TIC? ii) Será que os professores do 1.º CEB apresentam disponibilidade para frequentar formação específica que lhes permita aplicar as TIC em Matemática? iii) Quais são as atitudes dos professores do 1.º CEB relativamente às TIC? iv) Que utilização das TIC referem fazer os professores do 1.º CEB na disciplina de Matemática?

Tendo em conta as questões de investigação definidas e os resultados obtidos e expostos no capítulo anterior, revelam-se, em seguida, algumas das conclusões alcançadas neste trabalho.

Respondendo à primeira questão de investigação - Que conhecimentos possuem os professores do 1.º CEB em TIC? – pode-se concluir que os professores, de modo unânime, ajuizaram ter conhecimentos em TIC. No entanto, o facto de a maioria ter identificado a aquisição de conhecimentos em TIC através da autoformação pode causar alguma perturbação na veracidade do seu entendimento. Ainda assim, salienta-se a importância das ações de formação contínua de professores e frequência em Unidades Curriculares de curso (formação inicial de professores), na aquisição de conhecimentos TIC. Pelo contrário, a aquisição de conhecimentos através da frequência de curso superior, participação em projetos e outros tipos de formação não tiveram expressão.

O conteúdo mais abordado durante as formações foi o Ambiente Windows, o que indicia que o grau de literacia dos professores é baixo, uma vez que o domínio do sistema operativo é uma das primeiras etapas para se trabalhar com a máquina. Outros conteúdos mais tratados nas formações foram o processador de texto e a Internet. O facto de a maioria dos professores já terem tido formação em Internet corrobora a ideia

de aprendizagem através de autoformação, pois a Internet permite o acesso a vídeos e tutoriais gratuitos, que facilitam a aprendizagem dos diferentes assuntos. No sentido inverso, o Ambiente Mac, os programas de tratamento de som e programação são os conteúdos menos falados durante a formação de professores. Do mesmo modo, poucos professores tiveram formação TIC em *software* específico de Matemática. Esta circunstância revela que pode haver uma lacuna na formação inicial e contínua de professores e que não existe aplicação das TIC nas aulas de Matemática do 1.º CEB.

Por último, os professores caracterizaram os seus conhecimentos em TIC. Neste campo, os professores entendem dominar mais o ambiente de trabalho Windows, os seus programas utilitários (processador de texto, apresentação de slides e folha de cálculo) e a Internet. Ao invés, os professores admitiram não terem conhecimentos em programação e *software* específico de Matemática. Em ambos os casos, tendo em conta os conteúdos de formação indicados pelos professores é natural que os professores entendam ter mais e menos conhecimentos nos programas indicados.

Em conclusão, a resposta à primeira questão é que os professores possuem conhecimentos limitados em TIC, ainda que entendam o contrário. Em termos objetivos, o facto de os professores admitirem que o principal processo de aquisição de conhecimentos TIC se fez através de autoformação pode ser um indicador da falta de qualidade da mesma. Para além disso, os conteúdos abordados durante as formações e os conhecimentos que referiram possuir revelam, sem dúvidas, que o seu domínio TIC se encontra numa fase muito prematura, pois a maioria dos professores admitiu ter tido apenas formação e conhecimentos em Ambiente Windows e programas utilitários (processador de texto, apresentação de slides e folha de cálculo). Por outro lado, revelam um desconhecimento total sobre todas as outras áreas apresentadas com especial relevo para o *software* específico de Matemática. Este facto pode ser um indicador de que a formação inicial e contínua de professores se encontra mal estruturada e/ ou sem a eficácia necessária.

Respondendo à segunda questão de investigação – Será que os professores do 1.º CEB apresentam disponibilidade para frequentar formação específica que lhes permita aplicar as TIC em Matemática? – pode-se concluir que os professores manifestaram disponibilidade e abertura para frequentar ações de formação que lhes possibilite aplicar as TIC na disciplina de Matemática. Este dado é fundamental, pois os professores haviam declarado um total desconhecimento de *software* específico de Matemática, essencial para relacionar as TIC com a disciplina e, desse modo, proporcionar novas

experiências aos alunos. A pouca população que respondeu negativamente à proposta invocou motivos distintos: a) Desconhecimento de *software*; b) Não acha relevante para o 1.º CEB; c) Não considera importante para o seu trabalho; d) Falta de motivação para aprendizagem em TIC; e) Não tem expectativas futuras quanto ao uso das TIC em contexto escolar; f) Falta de disponibilidade; g) Não considera as TIC aplicáveis ao seu nível de ensino; h) Já recebeu formação, mas nunca teve possibilidade de colocar os seus conhecimentos em prática; i) Estar perto da aposentação.

Em conclusão, tendo em conta os factos apresentados, a resposta à segunda questão é manifestamente positiva, no entanto, depende de outros fatores – conteúdos, objetivos e qualidade das formações a frequentar.

Respondendo à terceira questão de investigação - Quais são as atitudes dos professores do 1.º CEB relativamente às TIC? – pode concluir-se que os professores revelaram atitudes positivas para com as TIC, nomeadamente, ao afirmarem que é interessante trabalhar com as ferramentas TIC, que elas constituem uma mais-valia no processo de ensino e aprendizagem dos alunos e que gostariam de aprender mais sobre a utilização educativa das TIC, consolidando a resposta à segunda questão de investigação. No entanto, é preocupante o facto de a maioria dos professores não se sentir à vontade na utilização destes recursos, que pode estar relacionada com a hipótese levantada na primeira questão de investigação, associada aos seus conhecimentos. Para além disso, os professores admitiram sentir dificuldades em articular as TIC com as diferentes áreas curriculares e na gestão da turma.

Em conclusão, as atitudes positivas reveladas pelos professores face à utilização das TIC poderá refletir o reconhecimento individual dos docentes da necessidade de atualizar métodos e práticas pedagógicas, por forma a fazerem uso de ferramentas dinâmicas, mais atrativas para os alunos. Ainda assim, há a aceitação de dificuldades na articulação destes recursos com as atividades escolares.

Respondendo à quarta questão de investigação - Que utilização das TIC referem fazer os professores do 1.º CEB na disciplina de Matemática? – pode-se concluir que os professores utilizam mais as TIC para uso pessoal e na pesquisa de material para as aulas e não tanto no decorrer das aulas nem no desenvolvimento de atividades com os alunos.

Para além disso, conclui-se que a utilização de recursos TIC não é estanque, ou seja, ela varia em função das características dos professores, nomeadamente, nas variáveis da idade, género e tempo de serviço.

Em relação à idade, os resultados indicaram que os professores com menor idade recorrem com mais frequência às TIC, principalmente no decorrer das aulas, na pesquisa de material para as suas aulas e no desenvolvimento de atividades com os alunos. Há uma exceção no que concerne à utilização das TIC para uso pessoal, uma vez que a utilização é elevada, independentemente da idade dos professores.

A variável género mostra que os professores do sexo feminino recorrem com maior frequência às TIC no decorrer das aulas e na pesquisa de material para as aulas. Já na utilização das TIC para uso pessoal e no desenvolvimento de atividades com os alunos a regularidade de utilização, em género, é semelhante.

Segundo o critério tempo de serviço, conclui-se que são os professores com menos tempo de serviço a recorrerem com maior frequência às TIC no decorrer das aulas, na pesquisa de material para as aulas e no desenvolvimento de atividades com os alunos. Estas diferenças esbatem-se no que respeita à utilização das TIC para uso pessoal, pois, neste caso, a frequência de utilização é semelhante.

Em contexto de sala de aula, conclui-se que os recursos mais utilizados são: a) o Sistema Operativo Windows, assim como os programas utilitários associados, principalmente o processador de texto e o programa de apresentação de slides; b) a Internet; c) o Quadro Interativo Multimédia. Pelo contrário, os professores quase não recorrem às seguintes ferramentas TIC: a) Sistemas Operativos Mac e Linux; b) programa utilitário de folha de cálculo; c) programas de tratamento de som, imagem e vídeo; d) *software* de Matemática; e) plataforma Moodle; f) ferramentas da WEB 2.0.

Na disciplina de Matemática, conclui-se que os professores utilizam mais as TIC para pesquisar informação, expor conteúdos e fazer jogos e muito pouco para tarefas de comunicação em rede. Ainda assim, um quinto dos professores não recorre às TIC independentemente da tarefa realizada, alegando a falta de conhecimentos e de recursos e/ ou a preferência por outras estratégias.

Por fim, os professores assumiram que o apetrechamento das salas de aula com mais equipamentos TIC, o acesso a *software* específico de Matemática e a frequência de formação em TIC os poderia levar a utilizar as TIC nas aulas de Matemática, com maior regularidade.

5.2. Limitações do estudo

Como já foi referido anteriormente, o objetivo principal deste trabalho assentou na promoção e integração das TIC nas aulas de Matemática do 1.º CEB, nas escolas do distrito de Aveiro. Por isso, este trabalho constitui, apenas, uma dessas etapas, que é essencial para aferir os conhecimentos dos professores em TIC, as suas necessidades de formação em TIC, as atitudes que revelam perante as TIC e a utilização que fazem das TIC.

Durante o processo de implementação do inquérito, todas as direções escolares haviam sido notificadas por correio eletrónico, no sentido de permitirem ou não a participação dos seus professores neste trabalho de investigação. Face a esta solicitação, algumas declinaram o convite e outras não responderam. No mesmo sentido, mesmo com a aceitação dos agrupamentos, vários professores não quiseram preencher o inquérito por questionário, limitando o estudo, deste modo. Assim sendo, a amostra deste estudo teve um total de cem participantes, representativos das localidades de Espinho, Santa Maria da Feira, Oliveira de Azeméis, Estarreja, Aveiro, Vagos, Ílhavo, Oliveira do Bairro e Águeda. Os concelhos de Ovar, Murtosa, São João da Madeira, Castelo de Paiva, Arouca, Vale de Cambra, Sever do Vouga, Albergaria-a-Velha, Anadia e Mealhada não tiveram qualquer participante, pelo que se desconhece as realidades vigentes nestes municípios.

Por outro lado, tendo em conta os objetivos propostos, optou-se pela aplicação de um inquérito por questionário, pois este permitiu a obtenção de informação de um modo rápido e eficaz, ainda que com uma população geograficamente dispersa. Apesar das suas vantagens, desta técnica emergiu um aspeto negativo que ultrapassou todos os cuidados que se teve na sua elaboração – a taxa de não resposta a alguns dos itens apresentados.

De facto, nesta técnica colocam-se várias questões a um conjunto de inquiridos, população, com o objetivo de se conhecer os seus valores, comportamentos, opiniões e atitudes em estudo, apresentando vantagens e desvantagens.

Como vantagem visou o anonimato do inquirido, as condições necessárias para a validade das respostas e as numerosas respostas e análises realizadas após a quantificação de dados. A representatividade do conjunto dos inquiridos nunca foi absoluta estando, portanto, limitada a uma margem de erro que só terá sentido relativamente a um determinado tipo de questão (Quivy & Campenhoudt, 2003).

Relativamente às desvantagens da utilização desta técnica, algumas das respostas dadas poderão ter um carácter superficial, que poderá conduzir ao impedimento da análise e autenticidade dos dados recolhidos. O inquérito por questionário só é viabilizado em universos homogéneos, isto é, a amostra deve caracterizar de forma real e verdadeira as características da população em estudo (Hill & Hill, 2005).

Ao aplicar este modelo de questionário foi utilizada a escala de Likert para medir os aspetos a serem estudados, que consiste numa série de 5 itens, onde o inquirido seleciona um deles, concorda totalmente, concorda em parte, não concorda nem discorda, discorda em parte, e discorda totalmente. Na cotação das mesmas respostas foram utilizadas pontuações de 1 a 5. Nas questões fechadas foram utilizados procedimentos quantitativos, tendo uma validade universal, que advém de um processo experimental, comprovado a nível estatístico, e sendo hipotético-dedutivo (Bogdan e Biklen, 1994).

5.3. Considerações finais

O presente relatório final resultou da conjugação de diferentes papéis, nomeadamente, o de professor e o de investigador, uma vez que estes se encontram intimamente ligados. Efetivamente, o professor pode ser “um decisor, um gestor em situação real e um intérprete crítico de orientações globais” (Alarcão, 2001, p. 21)

Ao longo do trabalho fez-se um conjunto de reflexões que, entre outros aspetos, permitiram caracterizar a sociedade dos nossos dias, ligada às tecnologias. Em simultâneo chamou-se a atenção para problemas como o analfabetismo digital e a necessidade de uma atitude proactiva e corajosa por parte dos professores, assim como, para a necessidade de se aproveitarem os recursos tecnológicos existentes na sala de aula, enquanto meios decisivos para diversificar as estratégias de ensino e aprendizagem em Matemática. Posteriormente, evidenciaram-se as diretrizes das entidades competentes que confluíram no sentido de integração das TIC na disciplina de Matemática. Concluiu-se com a certeza de que não pode haver integração das TIC na disciplina de Matemática, se os professores não tiverem competências em TIC, principalmente, conhecimentos e formação especializada.

De facto, os resultados emergentes da análise dos inquéritos por questionário evidenciaram que os professores do 1.º CEB apresentam carências em TIC que os impede e impedirá, no futuro, de conjugar as TIC com as diferentes áreas curriculares,

em especial com a Matemática, uma vez que esta exige o domínio de competências específicas.

De modo a colmatar esta carência entende-se como oportuna a frequência em ações de formação contínua (UFCD e/ ou formação pós-graduada em TIC), como forma de suplantar a falta de conhecimentos evidenciada. Já em relação às inaptidões demonstradas pelos professores em *software* específico de Matemática, considera-se como fulcral a frequência nas ações mencionadas, como o modo mais rápido para os professores se instruírem. Neste caso aconselha-se a frequência de formação de qualidade, que acrescente competências aos professores e lhes possibilite maior diversidade de estratégias em Matemática, tendo em conta o sucesso dos alunos.

A autoformação, identificada como a maior força de aquisição de conhecimentos, poderá permitir a aquisição de conhecimentos pontuais, no entanto, dificilmente poderá ser considerada como o modo mais eficaz para munir os professores com competências TIC. Ainda assim, é sempre uma mais-valia.

Entende-se como dispensável a frequência em formações de Sistema Operativo, programas utilitários e Internet, cujo único objetivo é dotar os professores com conhecimentos primários, o que a maioria já possui, que advém do uso pessoal. Para além destas formações não acrescentarem nada às suas competências, elas também não se revelam importantes para a aplicação em contexto de sala de aula de Matemática.

Aconselha-se uma atenção redobrada às ações de formação lançadas pela Associação de Professores de Matemática e pelo Centro de Formação da Sociedade Portuguesa de Matemática⁴, as quais são direcionadas única e exclusivamente para o ensino da Matemática. Na sua página encontra-se uma listagem de todas as formações para o ano letivo 2015/16, organizadas por data, sendo que algumas são presenciais e outras de cariz e-learning (formação à distância), o que pode permitir uma maior flexibilidade e adaptação à disponibilidade de cada professor. Muitas destas formações centram-se no ensino de programas específicos que poderão levar à implementação das TIC na disciplina.

De igual modo, para a obtenção de uma formação eficaz e séria, aconselha-se os professores a consultarem os catálogos de formação das Universidades próximas de si. De facto, o presente e futuro da formação qualitativa deve encontrar-se nas instituições de Ensino Superior, enquanto organizações que integram os recursos humanos mais

⁴ Consultado em <http://formacao.spm.pt/>, acedido em setembro de 2015.

qualificados para o ensino. Por exemplo, a Universidade de Aveiro, através da Associação para a Formação Profissional e Investigação da Universidade de Aveiro (UNAVE), “concebe, organiza, realiza e gere ações de formação, em parceria com os Departamentos e Secções Autónomas da Universidade de Aveiro e com um elevado número de organizações públicas e privadas, nacionais e estrangeiras, tendo como objetivo fundamental a promoção da formação profissional de excelência”⁵.

Se a formação contínua poderá ser importante para a aquisição de competências TIC por parte dos professores, também se entende como necessária uma reforma da formação inicial de professores. Neste âmbito, será essencial conjugar uma ou mais Unidades Curriculares dirigidas ao ensinamento das TIC, de carácter mais geral, com outra(s) de índole específico, destinadas à aprendizagem de recursos e *software* de Matemática, de modo a possibilitar a diversidade de atuação do professor e promover a relação que se exige entre as TIC e a Matemática.

Deve fazer-se uma profunda reflexão sobre os conteúdos programáticos lecionados no Ensino Superior, entre as próprias Universidades, o Ministério da Educação e as instituições de Matemática (NCTM e APM), para que possam, em conjunto, promover o ensino da Matemática tendo como plataforma interativa, as TIC.

A falta de competências específicas evidenciada pelos professores do 1.º CEB justifica, em grande medida, a pouca utilização que os professores fazem das TIC na disciplina de Matemática, uma vez que a disciplina de Matemática exige o domínio de *software* exclusivo. Efetivamente, será através do domínio do *software* específico que os professores porão em prática estratégias de ensino e aprendizagem que integrem as TIC na disciplina de Matemática. Deste modo, será possível diversificar as estratégias e práticas dos professores em contexto de sala de aula, de modo a cativar e sensibilizar os alunos para o gosto pela disciplina de Matemática, cujos resultados estão dependentes.

Os conhecimentos que os professores já possuem em TIC (domínio do Sistema Operativo, programas utilitários, QIM, etc.) devem ser conciliados com o que devem aprender em futuras formações (programas específicos de Matemática), para poderem aproveitar, da melhor forma, os recursos físicos e humanos disponíveis na sala de aula.

Desejam-se professores proactivos e corajosos, capazes de suplantar as suas dificuldades, sem qualquer tipo de receios, independentemente da sua idade, género ou tempo de serviço. Professores que procurem integrar estratégias eficientes e que não se

⁵ Consultado em <http://www.ua.pt/unave/PageText.aspx?id=807>, acedido em setembro de 2015.

fiquem, apenas, pela pesquisa de informação e exposição de conteúdos, pois o ensino exige estratégias e práticas que envolvam os alunos, dispensando as mais inertes. De facto, as ferramentas TIC podem constituir-se como mais-valias no processo de ensino e aprendizagem, enquanto meio efetivo prático de gerar e treinar conhecimento, suplantando o ambiente de ensino tradicional.

O facto de os professores apresentarem disponibilidade para frequentar formação específica que lhes permita aplicar as TIC em Matemática, assim como as atitudes positivas demonstradas permitem antever a possibilidade de a curto e médio prazo ser possível integrar as TIC na disciplina com rigor e eficácia, de modo a potenciar as capacidades dos alunos, permitindo-lhes obter uma nova visão sobre a disciplina. Ainda assim, insiste-se na necessidade de frequência de UFCD, formação pós-graduada e revisão dos cursos superiores e da formação inicial de professores.

Com este elã positivo é exequível pensar-se no sucesso dos alunos em Matemática, no entanto, é essencial os professores sentirem-se à vontade com as ferramentas TIC, antes de se aventurarem na sua utilização.

Por fim, é possível fazer mais do que o que os resultados deste estudo apresentaram. Neste sentido, entende-se como oportuna a elaboração de um relatório síntese a entregar às direções dos agrupamentos de escolas, para que possam tomar conhecimento dos resultados deste trabalho de investigação e poderem ser, eles próprios, os impulsionadores da integração das TIC nas aulas de Matemática do 1.º CEB.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrantes, P. (1987). Associação de Professores de Matemática: esperança e desafio. *Educação e Matemática*, 1, 3-6. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Aharoni, R. (2008). *Aritmética para pais*. Lisboa: Gradiva.
- Alarcão, I. (2001b). Professor-investigador: Que sentido? Que formação? In B. P. Campos (org.), *Formação Profissional de Professores no Ensino Superior*. Cadernos de Formação de Professores, 1 (21-30). Porto: Porto Editora.
- Amante, L. (2007). *As TIC na Escola e no Jardim-de-infância: motivos e factores para a sua integração*. In Sísifo: Revista de Ciências da Educação, 03, 51-64. Acedido em 28 de dezembro de 2014. Disponível em <http://www.researchgate.net/publication/28175840>.
- Amante, L. (2011). *As Tecnologias Digitais na Escola e na Educação Infantil*. Pinhais: Editora Melo.
- Associação de Professores de Matemática (1985). *Agenda para ação: recomendações para o ensino de Matemática nos anos 80*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Associação de Professores de Matemática (1998). *Matemática 2001 – diagnóstico e recomendações para o ensino e aprendizagem da Matemática*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Balanskat, A., Blamire, R. & Kefala, S. (2006). *The ICT Impact Report - A review of studies of ICT impact on schools in Europe*. European Communities. Disponível em http://insight.eun.org/shared/data/pdf/impact_study.pdf, acedido em fevereiro de 2015.
- Bartolomé, A. R. (2002). *Sociedad del conocimiento, sociedad de la información, escuela*. Barcelona: Graó.
- Battro, A. & Denham, J. (1997). *La educación digital. Una nueva era del conocimiento*. Buenos Aires: Emecé.
- Bellini, P., Giebel, E. & Casali, R. (2010). Limitações digitais. In J. Pessoa (Org.). *Informação & Sociedade: Estudos*, 20 (2), 25-35. Disponível em <http://www.ies.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/4393>, acedido em novembro de 2014.

Bindé, J. (2005). *Rumo à sociedade do conhecimento - Relatório Mundial da Unesco*. Lisboa: Instituto Piaget.

Bogdan, R. & Biklen S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação: Uma introdução à Teoria e aos Métodos*. Coleção Ciências da Educação. Porto: Porto Editora.

Brito, C., Duarte, J., & Baía, M. (2004). *As tecnologias de informação na formação contínua de professores: uma nova leitura da realidade*. Ministério da Educação: Gabinete de Informação e Avaliação do Sistema Educativo. Disponível em <http://www.giase.minedu.pt/nonio/docum/document.htm>, acedido em novembro de 2014.

Carmona, J. (1985). *Proposta para a Introdução das Novas Tecnologias no Sistema Educativo*. Lisboa: GEP.

Castells, M. (2002). *A Era da Informação: economia, sociedade e cultura, vol. 1*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Catalão, I. & Maia, M. (2001). Formação de educadores e professores para a iniciação às TIC na educação pré-escolar e no 1º ciclo. In Ponte (2002). *A formação para a integração das TIC na Educação Pré-Escolar e no 1º Ciclo do Ensino Básico*. Porto: Porto Editora.

Costa, J., Ferreira, J., Domingues, L., Tavares, T., Diegues, T. & Coutinho, C. (2009). Conhecer e Utilizar A Web 2.0: Um Estudo Com Professores do 2º, 3º Ciclos e Secundário. In B. Silva, L. Almeida, A. Barca e M. Peralbo (Orgs.). (2009). *Actas Do X Congresso Internacional Galego-Português De Psicopedagogia*. 5614-5630. Braga: Universidade Do Minho. Disponível em <http://www.youblisher.com/files/publications/26/155524/pdf.pdf>, acedido em dezembro de 2014.

Costa, F., Peralta, H. & Viseu, S. (2008). *As TIC na Educação em Portugal. Concepções e Práticas*. Porto: Porto Editora.

Cotrim, D. (2007). *O Computador como Recurso numa Escola Isolada do Alentejo*. Masters Dissertation. Lisboa: Universidade Católica Editora.

Coutinho, C. & Junior, B. (2007). *A Complexidade e os Modos de Aprender Na Sociedade do Conhecimento*. Braga: Instituto de Educação e Psicologia da Universidade

do Minho. Disponível em <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/6501/1/Afirse%202007%20Final.pdf>, acedido em fevereiro de 2014.

Coutinho, C. (2014). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Coimbra: Almedina.

Crato, N. (2007). Computadores contra o ensino. In P. Ferreira (2009). *Quadros interativos: novas ferramentas, novas pedagogias, novas aprendizagens*. Dissertação de Mestrado. Universidade do Minho, Instituto de Educação e Psicologia.

Delors, J., Al-Mufti I., Amagi, I., Carneiro, R., Chung, F., Geremek B., et al. (1996). *Educação um Tesouro a Descobrir. Relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre a Educação para o século XXI*. São Paulo: Cortez Editora.

Dias, P. (2008). *As TIC no 1º Ciclo do Ensino Básico*. Ministério de Educação: Direção Regional de Educação do Norte. Coordenação Educativa de Braga.

Fullan, M., Hargreaves, A. (2001). Porque é que vale a pena lutar? O trabalho de equipa na escola. In C. Alves (2012). *Formação Contínua e Desenvolvimento Profissional: Motivações e desenvolvimento de competências na área das TIC*. Um estudo exploratório. Dissertação de Mestrado. Universidade do Minho, Instituto de Educação.

GEPE. (2008). *Competências TIC. Estudo de Implementação*. Vol. I. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação. Disponível em http://aprendercom.org/Arquivo/Competencias%20TIC_1.pdf, acedido em dezembro de 2014.

GEPE. (2008). *Modernização tecnológica do ensino em Portugal. Estudo de Diagnóstico*. Vol. I. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação. Disponível em [http://www.dgeec.mec.pt/np4/100/%7B\\$clientServletPath%7D/?newsId=160&fileName=mt_ensino_portugal.pdf](http://www.dgeec.mec.pt/np4/100/%7B$clientServletPath%7D/?newsId=160&fileName=mt_ensino_portugal.pdf), acedido em dezembro de 2014.

Hill, M. & Hill, A. (2005). *Investigação por questionário*. Lisboa: Edições Sílabo.

Jonassen, D. H. (2007). *Computadores, Ferramentas Cognitivas: Desenvolver o pensamento crítico nas escolas*. Porto: Porto Editora.

Lacerda, T. & Ferraz, N. 2001. A natureza de um currículo básico em TIC. In V. Leal (2009). *As TIC como Actividade de Enriquecimento Curricular no 1.º CEB*. Projeto de investigação. Porto: Escola Superior de Educação Paula Frassinetti.

- Lagarto, J.R. (2007) *A escola, a sociedade da informação e as TIC*. Lisboa: Universidade Católica Editora.
- Lemos, A. (2004). *Cibercidade*. In A. Silva (2013). *O uso do quadro interativo multimédia no ensino do Espanhol como língua estrangeira*. Tese de mestrado. Porto: Faculdade de Letras da Universidade do Porto.
- Lévy, P. (2000). *Cibercultura – Relatório para o Conselho da Europa no quadro do projecto “Novas tecnologias: cooperação cultural e comunicação”*. Lisboa: Instituto Piaget.
- López, M. & Espinoza, C. (2012). *La pizarra Interactiva como recurso en el Aula*. VII Festival Internacional de Matemática, 7-9. Costa Rica: Universidade Nacional. Disponível em <http://www.cientec.or.cr/matematica/2012/ponenciasVIII/Carlos-Luis-Chanto.pdf>, acedido em novembro de 2014.
- Magdalena, B. C. & Costa, I. E. T. (2003). *Internet em sala de aula – com a palavra, professores*. Porto Alegre: ARTMED Editora.
- Mamede, E. (coord.) (2008). *Matemática ao encontro das práticas*. In P. Ferreira (2009). *Quadros interativos: novas ferramentas, novas pedagogias, novas aprendizagens*. Dissertação de Mestrado. Universidade do Minho, Instituto de Educação e Psicologia.
- Mendonça, V. & Miranda, A. (2006). *Informação e desenvolvimento em uma sociedade digital*. 1 (2), 53-57). Inclusão social. Brasília. Disponível em <http://revista.ibict.br/inclusao/index.php/inclusao/article/view/19>, acedido em novembro de 2014.
- Ministério da Ciência e da Tecnologia. (1997). *Livro Verde para a Sociedade da Informação em Portugal – Grupo de Missão para a Sociedade da Informação*. Lisboa: Ministério da Ciência e Tecnologia.
- Ministério da Educação. (2004). *Organização Curricular e Programas do Ensino Básico – 1º Ciclo*. Lisboa: Departamento da Educação Básica.
- Ministério da Educação. (2005). *Plano Tecnológico: Uma estratégia de crescimento com base no Conhecimento, Tecnologia e Inovação*. Disponível em <http://www.cnel.gov.pt/default.aspx?idLang=1&site=planotecnologico>, acedido em janeiro de 2015.

Ministério da Educação. (2007). *Plano Tecnológico da Educação* (anexo à Resolução do Conselho de Ministros nº 137/2007, de 18 de Setembro). Lisboa: GEPE/ME.

Ministério da Educação. (2010). *Metas de Aprendizagem*. Lisboa: Ministério da Educação.

Mishra, P. & Koehler, M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: a new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108 (6), 1017 – 1054. Michigan: Michigan State University.

Mishra, P. & Koehler, M. (2008). Introducing Technological Pedagogical Knowledge. In C. Coutinho. (2011). TPACK: em busca de um referencial teórico para a formação de professores em tecnologia educativa. *Revista de educação científica à distância*, 2 (4), 1982 – 6109. Unimes Virtual.

Moreira, A. (2001). Crianças e tecnologia, tecnologia e crianças. In Ponte (2002). *A formação para a integração das TIC na Educação Pré-Escolar e no 1º Ciclo do Ensino Básico*. Porto: Porto Editora.

Moreira, A. P., M^a João, Loureiro & Marques, L. (2004). *Obstáculos à Integração das TIC no Ensino das Ciências: Percepções de Professores Orientadores de Estágio e Responsáveis pela Gestão das Escolas*. Actas do VI SIEE. Cáceres.

National Council of Teachers of Mathematics. (1991). *Normas para o currículo e a avaliação em Matemática escolar*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school Mathematics*. Reston, Va.: National Council of Teachers of Mathematics.

National Council of Teachers of Mathematics. (2007). Princípios e Normas para a Matemática Escolar. In P. Ferreira (2009). *Quadros interativos: novas ferramentas, novas pedagogias, novas aprendizagens*. Dissertação de Mestrado. Universidade do Minho, Instituto de Educação e Psicologia.

Neto, A. (2010). *O Uso das TIC nas Escolas do 1º Ciclo do Ensino Básico do Distrito de Bragança*. Dissertação de Mestrado. Bragança: Instituto Politécnico de Bragança, Departamento de Tecnologia e Gestão.

OECD (2013). *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do. Student Performance in Mathematics. Reading and Science*, 1. PISA, OECD Publishing.

Disponível em <http://dx.doi.org/10.1787/9789264201118-en>, acedido em janeiro de 2015.

Paiva, J. (2002). *As Tecnologias de Informação e Comunicação: utilização pelos professores, 2002a*. Lisboa: DAPP/Ministério da Educação. Disponível em <http://nautilus.fis.uc.pt/cec/estudo/dados/estudo.pdf>, acedido em janeiro de 2015.

Paiva, J. (2002). *As tecnologias de informação e comunicação: utilização pelos professores*. Lisboa: ME. Disponível em <http://nautilus.fis.uc.pt/cec/estudo/dados/estudo.pdf>, acedido em novembro de 2014.

Paiva, J. (2002). *As Tecnologias de Informação e Comunicação: utilização pelos professores, 2002b*. Lisboa: DAPP/Ministério da Educação. Disponível em <http://nautilus.fis.uc.pt/cec/estudo/dados/comp.pdf>, acedido em janeiro de 2015.

Paiva, J. (2007). *As Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação: Diagnósticos, reflexões e uma experiência com o e-mail numa escola de 3º ciclo*. Tese de Doutoramento em Ciências da Educação. Coimbra: Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra.

Paiva, J., Mendes, T., & Canavarro, J. (2003). *A transversalidade do uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na escola: exigências e entraves, 2038-2050*. Revista Galego-Portuguesa de Psicología e Educació.

Peralta, H., & Costa, F. (2007). Competência e confiança dos professores no uso das TIC. In F. A. Antunes. (2012). *Utilização das TIC por parte de alunos com Necessidades Educativas Especiais*. Dissertação de Mestrado. Lisboa: Escola Superior de Educação Almeida Garrett, Departamento de Educação.

Ponte, J. & Serrazina, L. As novas tecnologias na formação inicial de professores. In M. Correia (2012). *Integração dos Recursos Educativos Digitais no 1.º Ciclo do Ensino Básico: uma realidade ou uma utopia?* Relatório de Mestrado. Lisboa: Escola Superior de Educação João de Deus, Departamento de Ciências da educação.

Ponte, J. (1995). Novas tecnologias na aula de Matemática. *Educação e Matemática*, (34), 2 – 7. Lisboa: APM.

Ponte, J. (2000). Tecnologias de informação e comunicação na educação e na formação de professores: Que desafios? *Revista Ibero-Americana de Educação*, (6). Disponível

em <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos-por-temas.htm#Novas%20tecnologias>, acedido em novembro de 2014.

Ponte, J. (2002). A formação para a integração das TIC na educação pré-escolar e no 1º ciclo do ensino básico. *Cadernos da Formação de Professores*, (4), 19 – 26. Porto: Porto Editora.

Prensky, M., (2012). *From Digital Natives to Digital Wisdom: Hopeful Essays for 21st Century Education*. Corwin. Disponível em http://marcprensky.com/writing/Prensky-Intro_to_From_DN_to_DW.pdf, acedido em dezembro de 2014.

Prensky, M. (2001). Nativos Digitais, Imigrantes Digitais. *On the Horizon (NCB University Press*, 9 (5). (R. Souza, trad.). Disponível em <http://crisgorete.pbworks.com/w/file/58325978/Nativos.pdf>, acedido em dezembro de 2014.

Presidência do Conselho de Ministros (2011). Resolução do Conselho de Ministros n.º 12/2011, Diário da República n.º 27, 1.ª série, 8 de fevereiro de 2011, p. 700 - 701.

Quivy, R. & Campenhoudt, L. V. (2003). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. 3ª ed. Lisboa : Gradiva.

Reis, E. (2008). *Organização, dinamização e planeamento de uma comunidade Moodle: O caso do Centro de competências Softciências*. Dissertação de Mestrado. Porto: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 137/2007. Diário da República, 1.ª série — N.º 180 — 18 de Setembro de 2007.

Richardson, R. J. (1999). *Pesquisa social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas.

Ricoy, M., Couto, M. (2009). As tecnologias da informação e comunicação como recursos no Ensino Secundário: um estudo de caso. *Revista Lusófona de Educação*, (14), 145 – 156.

Rocha, A. & Coutinho, C.P. (2010). Desenvolvimento do TPACK em professores de Educação Visual: um contributo para a inovação curricular com as TIC. In C. Coutinho. (2011). TPACK: em busca de um referencial teórico para a formação de professores em tecnologia educativa. *Revista de educação científica à distância*, 2 (4), 1982 – 6109. Unimes Virtual.

Sampaio, P. & Coutinho, C. (2012). Avaliação do TPACK nas atividades de ensino e aprendizagem: um contributo para o estado da arte. *Revista EducaOnline*, 6 (3). Braga: Universidade do Minho.

Silva, B. & Pereira, G. (2011). *O papel da escola no combate à divisão digital*. Atas do XI Congresso Luso Afro Brasileiro, Diversidades e (Des)Igualdades) (07 a 10 de agosto). Salvador, BA: Universidade Federal da Bahia. Disponível em <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/14365/1/O%20papel%20da%20escola%20no%20combate%20%c3%a0%20Divis%c3%a3o%20digital.pdf>, acedido em dezembro de 2014.

Silva, F. & Miranda, G. (2005). Formação Inicial de Professores e Tecnologias. Actas do Challenges 2005. In A. Neto (2010). *O Uso das TIC nas Escolas do 1º Ciclo do Ensino Básico do Distrito de Bragança*. Dissertação de Mestrado. Bragança: Escola Superior de Tecnologia e de Gestão, Instituto Politécnico de Bragança.

Silva, J. (2003). *Educação Matemática*, (71), 1 – 2. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.

Silvestre, F. (2004). Analfabetismo Digital. *A página da educação*, 13 (135). Disponível em <http://www.apagina.pt/?aba=7&cat=135&doc=10185&mid=2>, acedido em novembro de 2014.

Silvestre, H. C. & Araújo, J. F. (2012). *Metodologia para a investigação social*. Lisboa: Escolar Editora.

Apêndice A - Questionário “A integração das TIC nas aulas de Matemática do 1.º CEB”

A integração das TIC nas aulas de Matemática do 1.º CEB.

Este questionário enquadra-se numa investigação a realizar no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º e do 2.º Ciclo do Ensino Básico, da Universidade de Aveiro.

Um dos objetivos principais do trabalho consiste em identificar o tipo de utilização que os professores do 1.º CEB fazem das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), nas escolas do distrito de Aveiro.

Por isso, todas as informações são confidenciais e destinam-se em exclusivo à obtenção de dados para este trabalho investigativo.

Ao falar-se das TIC consideram-se todos os meios audiovisuais e informáticos, os quais englobam, segundo Ponte (2002): “(...) tanto um meio fundamental de acesso à informação (Internet, bases dados), como um instrumento de transformação da informação e de produção de nova informação (seja ela expressa através de texto, imagem, som, dados, modelos matemáticos ou documentos multimédia e hipermédia).”

Responda a todas as questões apresentadas.

1. Dados Pessoais e Profissionais

1.1. Idade:	<input type="text"/>	Anos
1.2. Sexo:	Masculino <input type="checkbox"/>	Feminino <input type="checkbox"/>
1.3. Habilitações Académicas:		
Magistério Primário	<input type="checkbox"/>	
Bacharelato	<input type="checkbox"/>	
Licenciatura	<input type="checkbox"/>	
Mestrado	<input type="checkbox"/>	
Doutoramento	<input type="checkbox"/>	
Outra	<input type="checkbox"/>	Qual? <input type="text"/>
1.4. Situação contratual:		
Quadro de escola	<input type="checkbox"/>	
Quadro de Zona Pedagógica	<input type="checkbox"/>	
Contratado	<input type="checkbox"/>	
Outra	<input type="checkbox"/>	Qual? <input type="text"/>
1.5. Tempo de serviço (em anos completos, até 31 de agosto de 2014):	<input type="text"/>	Anos

2. Competências em Tecnologias de Informação e Comunicação

2.1. Considera ter conhecimentos em Tecnologias de Informação e Comunicação, tendo em conta a definição dada inicialmente?

Sim

☐

Não

☐

2.1.1. Como obteve esses conhecimentos? Assinale com X todas as opções corretas.

Auto formação

☐

Através de disciplinas que tive durante o curso

☐

Frequência de curso superior em TIC

☐

Ações de formação contínua de professores

☐

Participação em projetos

☐

Outro tipo de formação

☐

Qual?

2.2. Indique quais os conteúdos abordados durante as formações referidas no ponto anterior. Assinale com X todas as opções corretas.

Ambiente Windows

☐

Ambiente Mac

☐

Ambiente Linux

☐

Processador de texto

☐

Software de apresentação de slides

☐

Folha de cálculo

☐

A Internet no contexto educativo

☐

Utilização de quadros interativos

☐

Software de Matemática (Geogebra, Calc 3D, Kseg, Cabri, GSP, Simuladores de calculadoras gráficas TI-Nspire, etc...)

☐

E-learning – Plataforma Moodle

☐

Programas de tratamento de som

☐

Programas de tratamento de imagem

☐

Programas de tratamento de vídeo

☐

Ferramentas da Web 2.0 (blogue, wiki, podcast, ...)

Programação (Logo, Squeak, Scratch, ...)

Outros conteúdos:

2.3. Caracterize os seus conhecimentos em TIC, para cada um dos conteúdos apresentados, assinalando com X.

Dê as suas respostas utilizando a Escala de Likert:

1	2	3	4	5
Muito fraco	Fraco	Suficiente	Bom	Excelente

Ambiente Windows	1	2	3	4	5
Ambiente Mac	1	2	3	4	5
Ambiente Linux	1	2	3	4	5
Processador de texto	1	2	3	4	5
<i>Software</i> de apresentação de slides	1	2	3	4	5
Folha de cálculo	1	2	3	4	5
A Internet no contexto educativo	1	2	3	4	5
Utilização de quadros interativos	1	2	3	4	5
<i>Software</i> de Matemática (Geogebra, Calc 3D, Kseg, Cabri, GSP, Simuladores de calculadoras gráficas TI-Nspire, etc...)	1	2	3	4	5
E-learning – Plataforma Moodle	1	2	3	4	5
Programas de tratamento de som	1	2	3	4	5
Programas de tratamento de imagem	1	2	3	4	5
Programas de tratamento de vídeo	1	2	3	4	5
Ferramentas da Web 2.0 (blogue, wiki, podcast, ...)	1	2	3	4	5
Programação (Logo, Squeak, Scratch, ...)	1	2	3	4	5

3. Necessidades de formação em TIC

3.1. Gostaria de frequentar ações de formação em TIC, nas áreas que mencionou com valores 1 e 2, na questão anterior?

Sim

☐

Não

☐

3.2. Se escolheu “Não” na questão anterior indique o motivo principal.

4. Atitudes dos professores face às TIC

4.1. Caracterize a sua atitude face à utilização das TIC, colocando um X na coluna correspondente à sua opinião, para todas as afirmações.

Dê as suas respostas utilizando a Escala de Likert:

1	2	3	4	5
Discordo totalmente	Discordo em parte	Não concordo nem discordo	Concordo em parte	Concordo totalmente

- a) As TIC põe-me tenso.
- b) Sinto-me à vontade com as TIC.
- c) Não lido bem com as TIC.
- d) É interessante trabalhar com as TIC.
- e) O uso das TIC é uma mais-valia para a aprendizagem dos alunos.
- f) Gostaria de aprender mais sobre a utilização educativa das TIC.
- g) Não tenho apetência para trabalhar com as TIC.
- h) Sinto-me à vontade com as TIC, mas não sei como as articular com as diferentes áreas curriculares.
- i) Sinto-me à vontade com as TIC, mas tenho dificuldade em gerir a turma quando usamos o computador.
- j) Tenho receio de ter menos conhecimentos em TIC do que os alunos.

1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5

5. Utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação

5.1. Regularidade de utilização das TIC

5.1.1. Indique com que regularidade semanal usa as TIC em cada um dos contextos apresentados, colocando um X na coluna correspondente.

Dê as suas respostas utilizando a Escala de Likert:

1	2	3	4	5
Nunca	Raramente	Às vezes	Frequentemente	Sempre
(0 vezes)	(1 a 4 vezes)	(4 a 7 vezes)	(7 a 10 vezes)	(+ de 10 vezes)

- No decorrer das aulas
- Uso pessoal
- Pesquisar material para as aulas
- Desenvolver atividades com os alunos

1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5

5.1.2. Indique com que regularidade usa as TIC em contexto de sala de aula colocando X na coluna correspondente, em cada um dos itens apresentados.

Dê as suas respostas utilizando a Escala de Likert:

1	2	3	4	5
Nunca	Raramente	Às vezes	Frequentemente	Sempre
(0 vezes)	(1 a 4 vezes)	(4 a 7 vezes)	(7 a 10 vezes)	(+ de 10 vezes)

Ambiente Windows
 Ambiente Mac
 Ambiente Linux
 Processador de texto
 Software de apresentação de slides
 Folha de cálculo
 A Internet no contexto educativo
 Utilização de quadros interativos
 Software de Matemática (Geogebra, Calc 3D, Kseg, Cabri, GSP, TI-Nspire, etc...)
 E-learning – Plataforma Moodle
 Programas de tratamento de som
 Programas de tratamento de imagem
 Programas de tratamento de vídeo
 Ferramentas da Web 2.0 (blogue, wiki, podcast, ...)
 Programação (Logo, Squeak, Scratch, ...)

1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5

5.2. Indique em que tarefas utiliza as TIC no ensino da Matemática. Coloque X na coluna correspondente.

Dê as suas respostas utilizando a Escala de Likert:

1	2	3	4	5
Nunca	Raramente	Às vezes	Frequentemente	Sempre
(0 vezes)	(1 a 4 vezes)	(4 a 7 vezes)	(7 a 10 vezes)	(+ de 10 vezes)

Exposição de conteúdos
 Resolução de problemas
 Pesquisa de informação
 Projetos
 Jogos
 Comunicação em rede
 Outra:

1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5

5.3. Se não utiliza as TIC nas aulas de Matemática, apresente o motivo principal.

5.4. Indique que tipo de apoio lhe parece que o ajudaria a usar as TIC nas aulas de Matemática, de modo regular.

Dê as suas respostas utilizando a Escala de Likert:

1	2	3	4	5
Discordo totalmente	Discordo em parte	Não concordo nem discordo	Concordo em parte	Concordo totalmente

Frequentar formação em TIC

Apetrechar a sala com mais equipamentos TIC

Ter acesso a *software* específico de Matemática
(Geogebra, Calc 3D, Kseg, Cabri, GSP, TI-Nspire, etc.)

Outro

	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5

Apêndice B - Pedido de autorização à DGE para a aplicação do questionário (Nota metodológica)

Nota metodológica

O presente inquérito enquadra-se numa investigação a realizar no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º e do 2.º Ciclo do Ensino Básico, da Universidade de Aveiro, sendo orientado pela D.^a Maria Teresa Bixirão Neto.

Um dos objetivos principais do trabalho consiste em identificar o tipo de utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), nas escolas do 1.º Ciclo do Ensino Básico, do distrito de Aveiro.

Até ao momento, de acordo com as proposições da Universidade de Aveiro, encontra-se realizada a revisão bibliográfica subordinada ao tema proposto “A integração das TIC no ensino de Matemática do 1.º CEB”.

Após a realização da revisão bibliográfica definiu-se a inquirição de pessoal docente como a melhor forma de obter resposta ao objetivo pretendido.

Neste sentido foi elaborado o presente inquérito que foi alvo de avaliações e revisões realizada por peritos mestrados e doutorados, ligados à área das Tecnologias da Informação e de Comunicação (TIC) e validado. Após a sua revisão alcançou-se o presente produto final, que agora é encaminhado para aprovação para a DGE.

Uma vez aprovado pela DGE será feito um pedido a todos os Diretores dos agrupamentos de escolas do distrito de Aveiro, cujo documento segue em anexo, em “Outros documentos”. É de salientar que os inquéritos serão aplicados apenas aos professores de escolas cujo agrupamento tenha dado autorização para a recolha de dados.

Ao todo serão enviados 49 pedidos a 49 agrupamentos cuja identificação é revelada seguidamente:

Escolas Águeda Sul

Escolas de Águeda

Escolas de Valongo do Vouga, Águeda

Escolas de Albergaria-a-Velha

Escolas de Branca, Albergaria-a-Velha

Escolas de Anadia

Escolas de Arouca
Escolas de Escariz, Arouca
Escolas de Aveiro
Escolas de Eixo, Aveiro
Escolas de Esgueira, Aveiro
Escolas de Oliveirinha, Aveiro
Escolas Dr. Mário Sacramento, Aveiro
Escolas José Estêvão, Aveiro
Escolas Rio Novo do Príncipe, Cacia, Aveiro
Escolas de Castelo de Paiva
Escolas de Couto Mineiro do Pejão, Castelo de Paiva
Escolas Dr. Manuel Gomes de Almeida, Espinho
Escolas Dr. Manuel Laranjeira, Espinho
Escolas de Estarreja
Escolas de Gafanha da Encarnação, Ílhavo
Escolas de Gafanha da Nazaré, Ílhavo
Escolas de Ílhavo
Escolas de Mealhada
Escolas de Murtosa
Escolas de Fajões, Oliveira de Azeméis
Escolas de Loureiro, Oliveira de Azeméis
Escolas Dr. Ferreira da Silva, Oliveira de Azeméis
Escolas Ferreira de Castro, Oliveira de Azeméis
Escolas Soares Basto, Oliveira de Azeméis
Escolas de Oliveira do Bairro
Escolas de Esmoriz/Ovar Norte
Escolas de Ovar
Escolas de Ovar Sul
Escolas António Alves de Amorim, Santa Maria da Feira
Escolas Coelho e Castro, Santa Maria da Feira
Escolas de Argoncilhe, Santa Maria da Feira
Escolas de Arrifana, Santa Maria da Feira
Escolas de Canedo, Santa Maria da Feira

Escolas de Corga do Lobão, Santa Maria da Feira
Escolas de Paços de Brandão, Santa Maria da Feira
Escolas de Santa Maria da Feira
Escolas Fernando Pessoa, Santa Maria da Feira
Escolas Dr. Serafim Leite, São João da Madeira
Escolas João Silva Correia, São João da Madeira
Escolas Oliveira Júnior, São João da Madeira
Escolas de Sever do Vouga
Escolas de Vagos
Escolas de Búzio, Vale de Cambra

Depois de realizado e aprovado o pedido dirigido ao Diretor de cada agrupamento, os inquéritos serão encaminhados e distribuídos pelas escolas do 1.º CEB, sendo pedida a colaboração de todos os docentes que respeitem as exigências da investigação, nomeadamente, serem professores do 1.º CEB.

Por fim, após a recolha dos dados, será feita a sua análise intensiva de forma a retirar as ilações relevantes, que possam levantar novas hipóteses de investigação, o desenvolvimento ou a continuidade deste trabalho.

Apêndice C – Aprovação do pedido de autorização para passagem de inquérito pela DGE

Exmo(a)s. Sr(a)s.

O pedido de autorização do inquérito n.º 0489000001, com a designação *A integração das TIC nas aulas de Matemática do 1.º CEB*, registado em 27-03-2015, foi aprovado.

Avaliação do inquérito:

Exmo.(a) Senhor(a) Dr.(a) Rui Pedro Correia Santos

Venho por este meio informar que o pedido de realização de inquérito em meio escolar é autorizado uma vez que, submetido a análise, cumpre os requisitos, devendo atender-se às observações aduzidas.

Com os melhores cumprimentos

José Vitor Pedroso

Diretor-Geral DGE

Observações:

- a) A realização dos Inquéritos fica sujeita a autorização das Direções dos Agrupamentos de Escolas do ensino público a contactar para a realização do estudo. Merece especial atenção o modo, o momento e condições de aplicação dos instrumentos de recolha de dados em meio escolar, porque onerosos, devendo fazer-se em estreita articulação com a Direção do Agrupamento.
- b) Deve considerar-se o disposto na Lei nº 67/98 em matéria de garantia de anonimato dos sujeitos, confidencialidade, proteção e segurança dos dados, sendo necessário solicitar o consentimento informado e esclarecido do titular dos dados. No caso presente de inquirição de alunos menores (menos de 18 anos) este deverá ser atestado pelos seus representantes legais. As autorizações assinadas pelos Encarregados de Educação devem ficar em poder da Escola/Agrupamento ao qual pertencem os alunos. Não deve haver cruzamento ou associação de dados entre os que são recolhidos pelos instrumentos de inquirição e os constantes das declarações de consentimento informado.
- c) Informa-se ainda que a DGE não é competente para autorizar a realização de estudos/aplicação de inquéritos ou outros instrumentos em estabelecimentos de ensino privados e para realizar intervenções educativas/desenvolvimento de

atividades/programas em meio escolar, junto de alunos em contexto de sala de aula, dado ser competência da Escola/Agrupamento.

Pode consultar na Internet toda a informação referente a este pedido no endereço <http://mime.gepe.min-edu.pt>. Para tal terá de se autenticar fornecendo os dados de acesso da entidade.

*Apêndice D – Pedido para aplicação do questionário às direções dos agrupamentos
(correio eletrónico)*

Ex.mo Sr. Diretor:

O meu nome é Rui Santos, tenho 35 anos de idade, resido em Espinho e sou licenciado como professor do 1.º CEB.

Neste momento encontro-me a realizar um trabalho de investigação para a Universidade de Aveiro, orientado pela D.ª Teresa Neto.

Nesse âmbito venho solicitar a V.ª autorização para proceder à aplicação de inquéritos aos professores do 1.º CEB, da sua escola, durante o mês de abril ou maio de 2015. Saliento que o inquérito encontra-se aprovado pela Direção Geral de Educação, com o N.º 0489000001.

Após a V.ª autorização pretendo deslocar-me à escola coordenada por si, fazendo-lhe chegar, desse modo, os questionários em suporte de papel, cujo preenchimento passa por colocar X nas diferentes opções.

Posteriormente, com a devida autorização, poderei levantá-los passado uma semana.

Em anexo envio a declaração de orientação de dissertação de mestrado e o inquérito, para que V.ª Excelência possa apreciar.

Agradecendo a sua melhor compreensão aguardo uma resposta com a maior brevidade possível.

Com os melhores cumprimentos,

Rui Santos

***DECLARAÇÃO DE ORIENTAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
PROFISSIONALIZANTE, ENSINO DO 1.º E DO 2.º CICLO DO ENSINO BÁSICO***

Professora da Universidade de Aveiro Maria Teresa Bixirão Neto, na qualidade de orientadora da dissertação de Mestrado de Rui Pedro Correia Santos, Cartão de Cidadão N.º 11554009, aluno N.º 73580 da Universidade de Aveiro, vem por este meio declarar a orientação do trabalho de investigação subordinado ao tema “A integração das TIC nas aulas de Matemática do 1.º CEB” para efeitos do pedido de aplicação de um inquérito a professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico no distrito de Aveiro.

Aveiro, 23 de março de 2015

A Orientadora,

